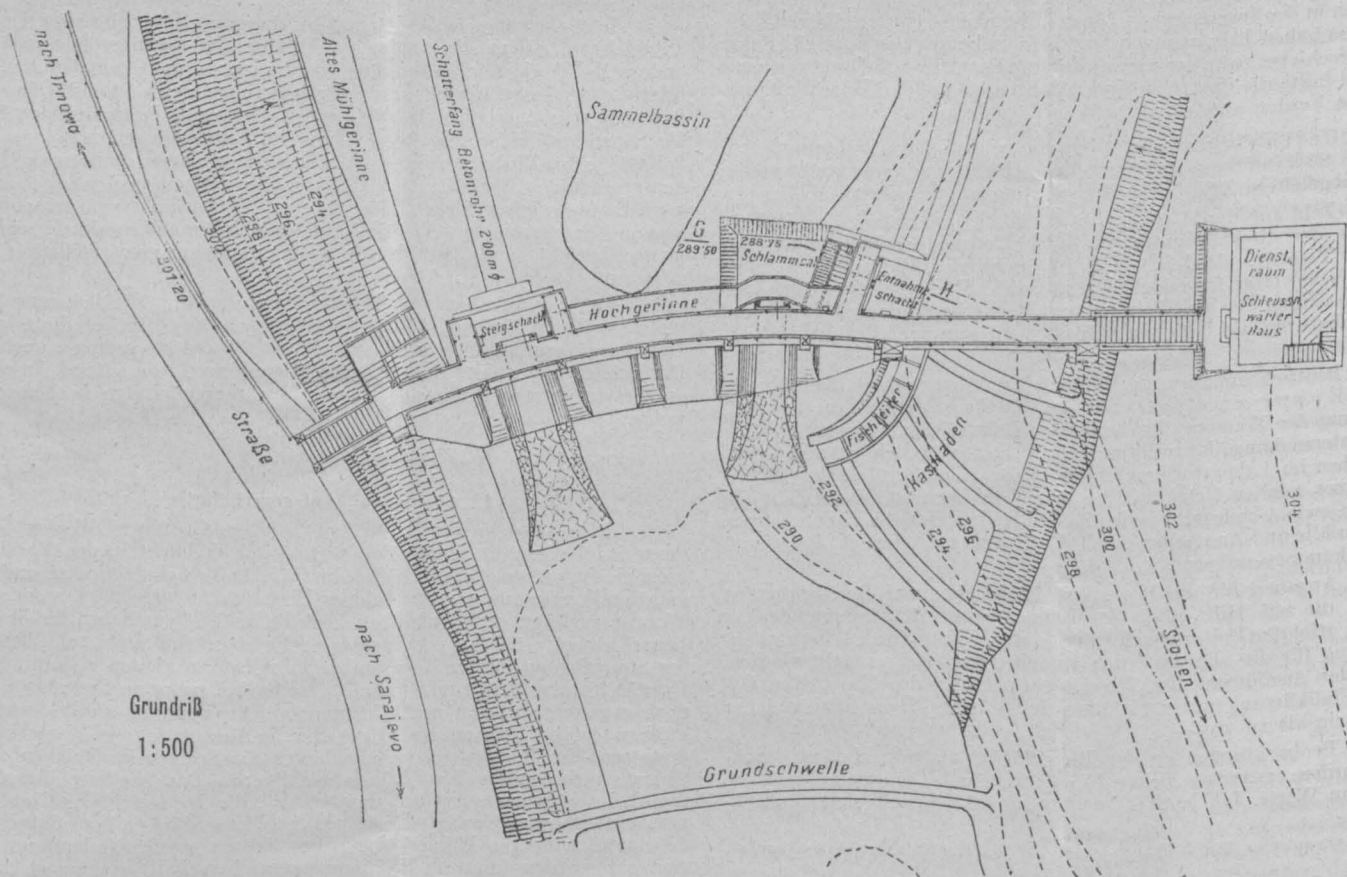
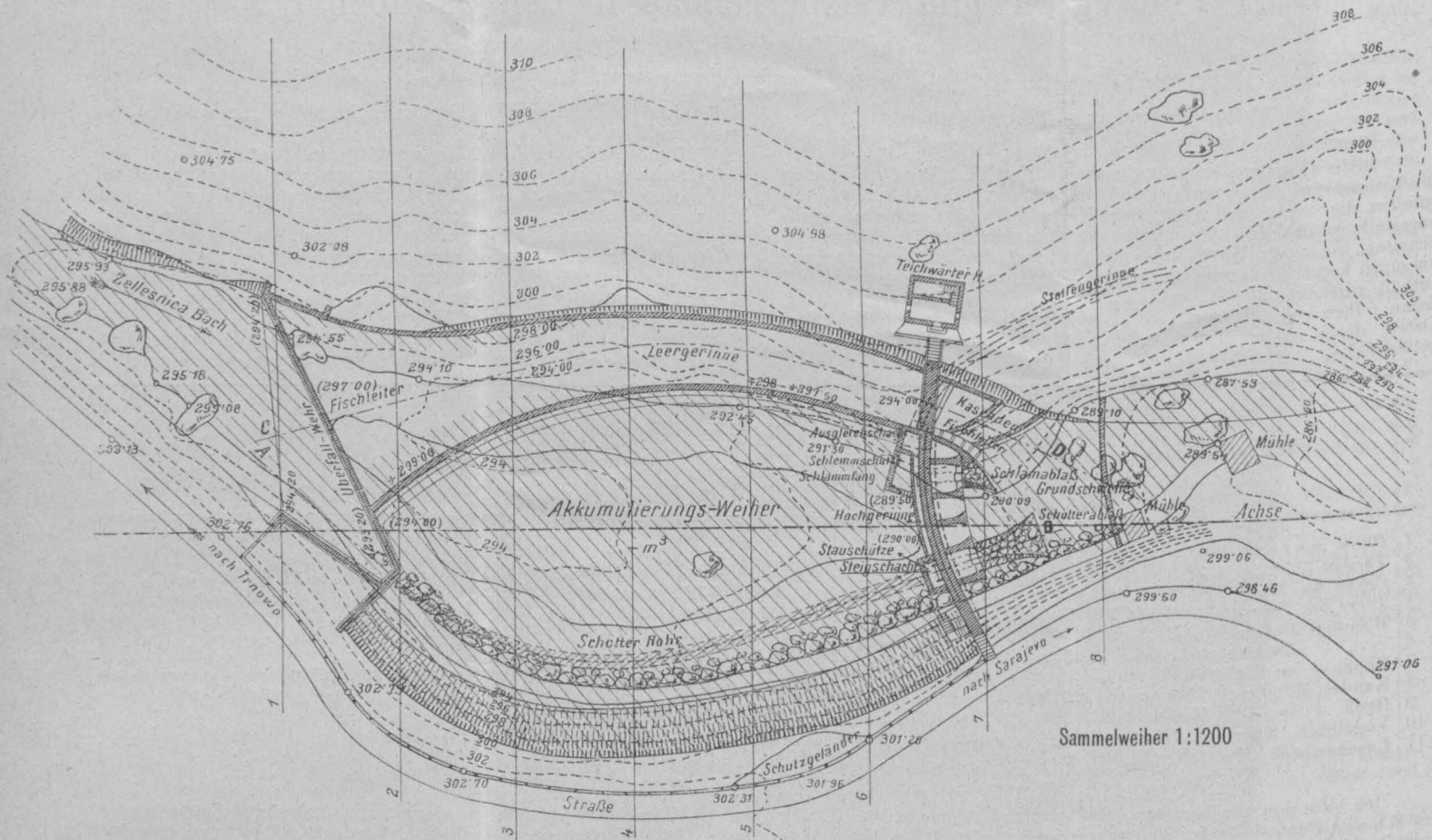
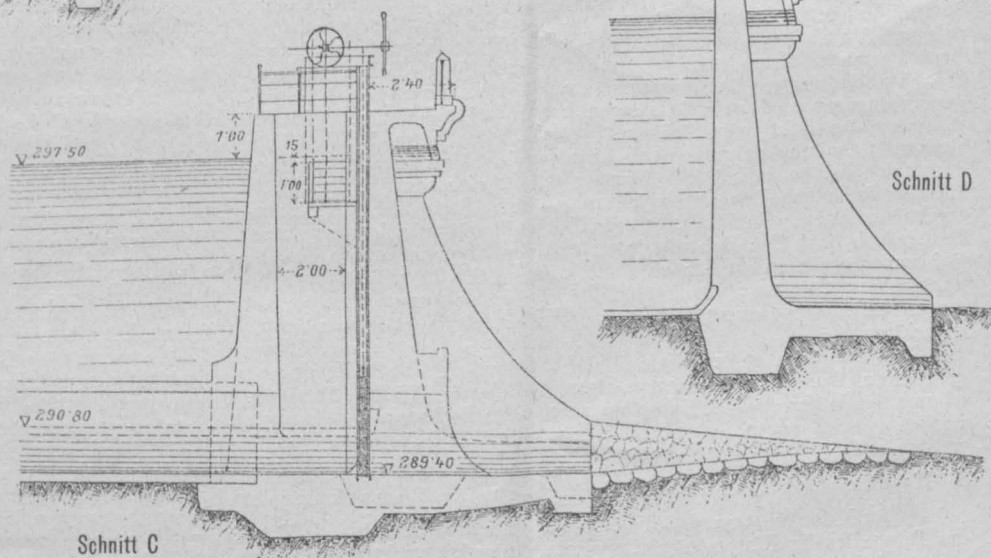
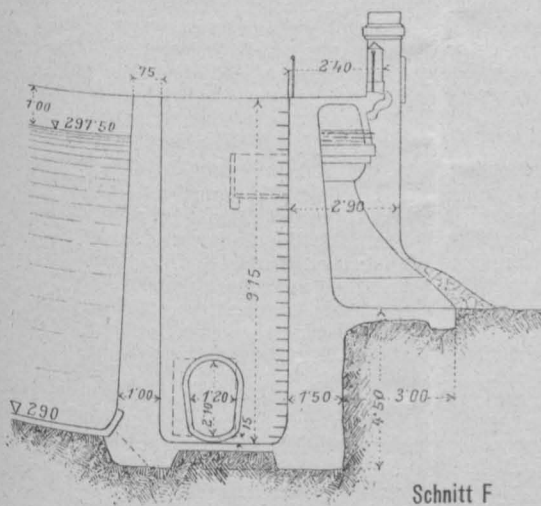
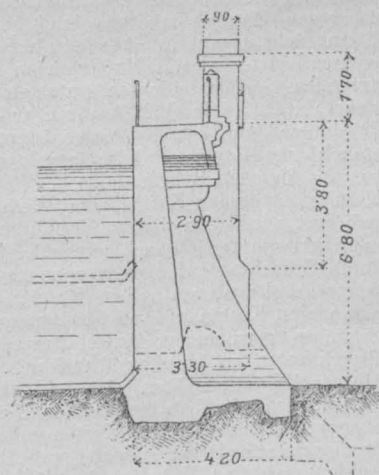
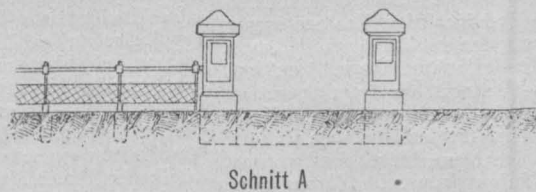
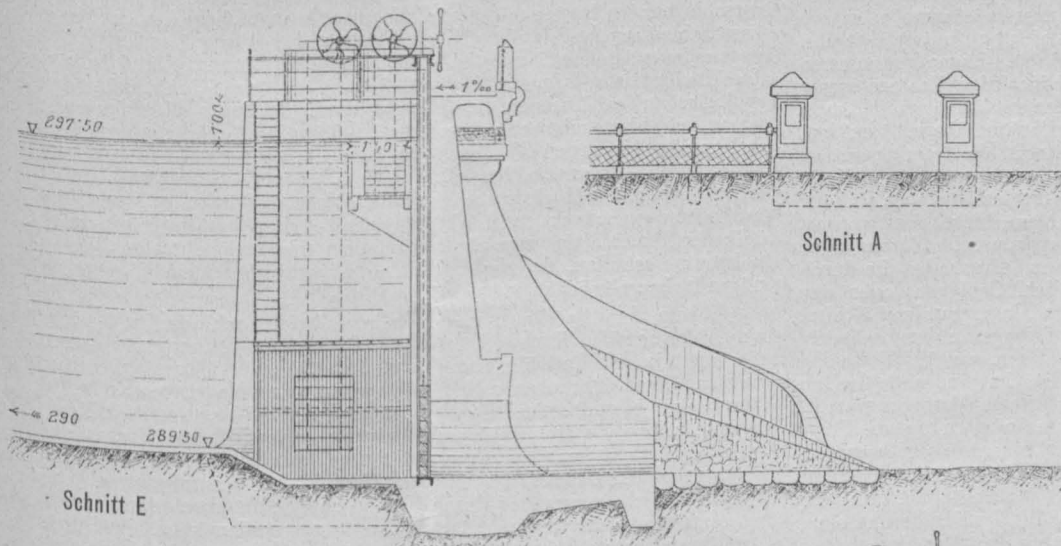
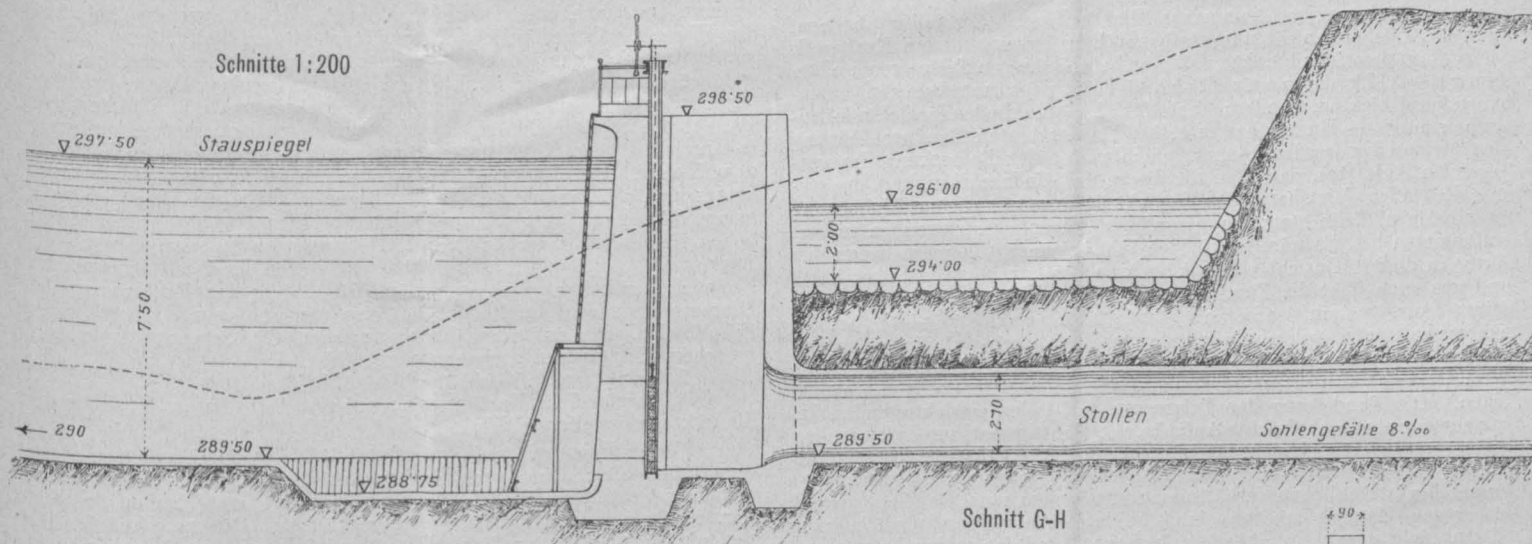
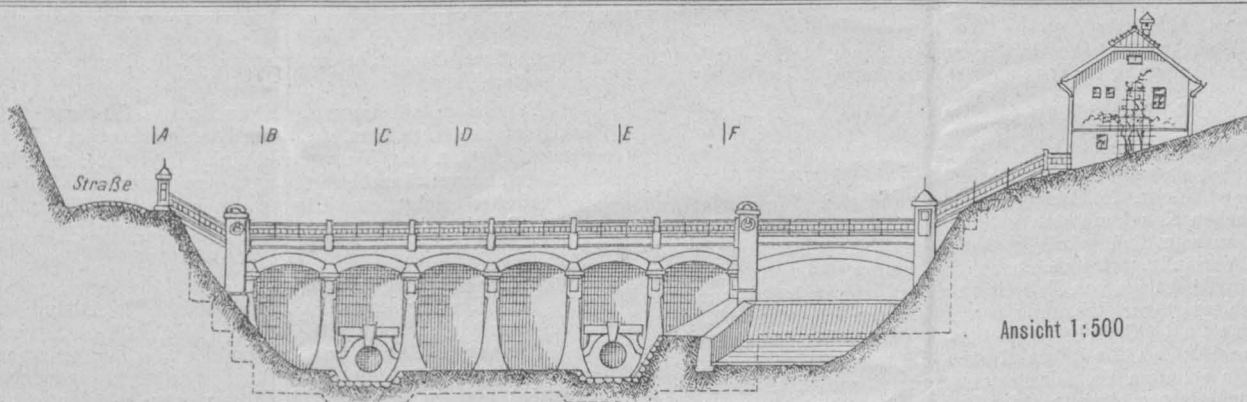


Wasserkraftanlage an der Zeljesnica für die Stadt Sarajevo *).

Entworfen von der Bauunternehmung Janesch & Schnell.



*) Die Abbildungen auf S. 618 und 619 beziehen sich auf die im Schreiben des beh. aut. Bau-Ingenieurs Schnell (»Ztschr.« 1910, S. 383) besprochene Wasserkraftanlage.



hat. In den Alpen, wo große Gefälle zur Verfügung stehen, ließe sich vielleicht diese Anregung in Erwägung ziehen.

2. Besprechung der Klammsperren.

a) Geologische Vorbedingungen.

Unter den als wasserundurchlässig bezeichneten Gebirgsarten wird auch das Tertiär in der Ausbildung von Sandstein, Tonschiefer und selbst in manchen Konglomeraten angeführt und gesagt, diese Gebirgsart pflegt dicht zu sein. Ich würde es begrüßen, wenn diese Anschauung richtig wäre. Vorläufig vertrete ich noch die Meinung, daß diese Gebirgsart sich nicht für die Anlage von Talsperren eignet, und daß man nur dann in dieser Gebirgsart zur Erbauung von Talsperren schreiten soll, wenn sehr zwingende Gründe dafür sprechen. Derartige Sperren werden nur mit unverhältnismäßig hohen Kosten, die in einem grellen Mißverhältnis zu den erzielten Vorteilen stehen, erbaut werden können.

Ich stehe ferner gegenüber der Bemerkung, Absatz 4. „man wird von der Forderung vollkommener Dichtigkeit auch freiwillig abgehen, wenn die Talsperre nicht unmittelbar das Oberwasser für ein Kraftwerk liefert“, auf dem Standpunkte, daß man beim Baue von Talsperren unbedingt vollkommene Dichtigkeit nicht nur bei den einzubauenden Objekten, sondern auch für das anschließende Gelände anstreben muß, da Undichtheiten selbst bei der besten Baudurchführung nicht vermieden werden können, pflichte aber der Bemerkung des vorliegenden Aufsatzes, daß man die Frage der Undurchlässigkeit des abzuschließenden Tales, bezw. der Möglichkeit einer künstlichen Abdichtung im einzelnen Falle stets ein besonderes Augenmerk zuwenden müsse, vollkommen bei. Es wäre mir jedoch sehr erwünscht gewesen, wenn der Autor in dieser Hinsicht einige konkrete Vorschläge erstattet hätte und uns auch über die Fundierung der Sperrmauern, über die er nach seiner Aussage ein reiches Erfahrungsmaterial besitzt, näheres mitteilen wollte. Da an dieser Stelle auch auf die nicht ungünstigen Bauverfahren bei Talsperren in großen Tälern hingewiesen wird, erscheint es nicht unangebracht, hier einige Bemerkungen hinzuzufügen. Die Fundierung der Talsperren stellt den projektierenden Ingenieur vor eine nicht leichte Aufgabe, die nicht immer zur Zufriedenheit gelöst wurde. Der Projektant hört zuerst den Geologen, dessen Gutachten, so wertvoll es auch sonst für den Bau-Ingenieur ist, doch nicht immer den tatsächlichen Verhältnissen entsprechen kann. Der Geologe muß oft wegen Mangels mehrerer und größerer Aufschlüsse des Geländes (Steinbrüche usw.) sein Gutachten nur auf Grund der an den Lehnen und eventuell der Talsohle auftretenden, in geringerem Ausmaße zutage tretenden Gesteinsschichten erstatten. Der Projektant unterstützt ihn hierbei durch die durch Bohrungen und Schachtabteufungen gewonnenen Ergebnisse. Aus den Bohrergebnissen wird jedoch der Geologe wenig brauchbares Material für sein Gutachten gewinnen, es wäre denn, daß man von der üblichen Bohrmethode mit dem Freifallbohrer übergeht zu dem Kernbohrer großen Kalibers, mit dem das Bohrgut als Zylinder zutage gefördert wird. Von diesem Verfahren wird jedoch wegen seiner Kostspieligkeit wenig Gebrauch gemacht. Wichtiger für den Geologen sind die durch Schachtabteufungen gewonnenen Aufschlüsse; hierbei wird vorausgesetzt, daß das eventuell in den Schächten angesammelte Wasser ohne besonderen Kostenaufwand beseitigt werden kann. Aber selbst die durch Schächte gewonnenen Aufschlüsse können den Geologen oder den Projektanten zu falschen Annahmen über die Untergrundverhältnisse führen. Am rationellsten wäre wohl, die ganze Talenge, in der die Sperre erbaut werden soll, in ihrer vollen Breite freizulegen, welcher Vorschlag aber wegen der zu großen Kosten und infolge des Umstandes, daß selten der hierzu erforderliche Grund und Boden zur freien Verfügung steht, wenig Aussicht auf Verwirklichung hat. Nach dem Gesagten liegt die Frage nahe, weshalb führt man dann Bohrungen oder Schächte aus, wenn sie keine verlässlichen Anhaltspunkte über die Untergrundverhältnisse gewähren? Wir führen Bohrungen aus, teufen Schächte ab, um uns hiervon zu überzeugen, ob die Möglichkeit für die Fundierung einer Sperre überhaupt vorhanden ist, wir können durch derartige Vorarbeiten zu einer Annahme über die Fundierungstiefe gelangen, sind jedoch nicht imstande, durch noch so zahlreiche ausgeführte Bohrungen und Schachtabteufungen die definitive Gründungssohle im Voraus anzugeben. Durch Bohrungen konnte z. B. bei einer von der Wasserstraßendirektion im Bevogebiete geplanten Sperre das Fehlen eines zur Gründung geeigneten Felsens in der Talsohle konstatiert werden, der an den Talhängen sich jedoch zeigte und auf eine günstige Sperrstelle hinwies. Auch im Weichseltale konnte an einer Stelle nach den Bohrergebnissen auf die Unmöglichkeit des Talabschlusses geschlossen werden. Daß jedoch nach den Bohrergebnissen und den Ergebnissen aus den Bohrungen ergänzenden Schachtabteufungen nicht die definitive Gründungssohle bestimmt werden kann, läßt sich aus den Aussprüchen hervorragender Talsperrenbauer (Dr. Ing. J n t z e, Ministerialrat F e c h t usw.) entnehmen.

Die vorstehenden zu dem Titel „geologische Vorbedingungen“ gemachten Bemerkungen können sinngemäß auch auf die Abschlußdämme der in den flachen Talstrecken liegenden Beckenanlagen bezogen werden, so daß wegen Zeitmangel hier nicht näher darauf eingegangen werden soll.

b) Hydrotechnische und konstruktive Bemerkungen.

Der Autor führt an, daß die einfache, immer wiederkehrende Form des Talprofils der Klammern es ermöglicht, einige konstruktive Aufgaben

in typenartiger Weise zu behandeln, so z. B. die Lösung der Frage über die Hochwasserabfuhr.

Bei diesem Anlasse wird auf die Ennepe-Talsperre, richtig gestellt: Markklissasperre, verwiesen, die keine Klammsperre ist, bei der die Hochwasserabfuhr unter Vermeidung des Überströmens der Mauer durch zwei räumlich getrennte, aus Turm und Stollen bestehende Überlaufrohre erfolgt, eine Lösung, die unter allen Umständen anwendbar ist. Bei der Tertiärformation wäre eine derartige Lösung nicht zu empfehlen.

Der Aufsatz erwähnt ferner:

Bei Klammsperren in standfesten Felsen sind billigere Lösungen möglich, die in den Skizzen (Abb. 4, 5, 6) dargestellt sind. In den Zeichnungen, die sich auf Sperren in geschiebarmen Wasserläufen beziehen, sind die Entnahmestollen nicht angedeutet. Es wäre erwünscht gewesen, wenn die Entnahmestollen angedeutet worden wären, da man erst dann eine Vorstellung darüber erhält, wie die Ableitung des Wassers während des Baues und nach dessen Vollendung gedacht wurde. In Abbildung 5 haben wir einen Umlaufstollen eingezeichnet, der wahrscheinlich auch die Funktion zu erfüllen hat, das Wasser während des Baues abzuleiten. Ist diese Ansicht richtig, so müßte hinter dem Einlauf des Stollens der Hochwasserdamm errichtet werden, und zwar in einer derartigen Höhe, daß das vor demselben aufgestaute Wasser in dem Stollen unter Druck abfließen kann. Führt man den Hochwasserdamm nicht aus, müßte der Stollen, wenn derselbe die gleiche Wassermenge führen soll, zu groß dimensioniert werden, was sich wegen der zu hohen Kosten nicht empfiehlt. Die Ableitung des Wassers während der Bauzeit über die Baugrube der Sperre wird wegen der damit verbundenen Unannehmlichkeiten gern vermieden. Die Abfuhr des Hochwassers bei Klammsperren wird in dreifacher Weise vorgeschlagen: 1. durch einen Schußboden, der entweder direkt zwischen die Schluchtwände oder zwischen Kragpfeilern gespannt wird (Abb. 4);

2. durch zwei seitliche Stollen (Abb. 5);

3. durch offene Kanäle, wenn sich der Talboden in der Höhe der Mauerkrone erweitert (Abb. 6).

Gegen diese drei Ausführungsarten läßt sich im allgemeinen nichts einwenden, sie haben auch bei verschiedenen Sperren bereits Anwendung gefunden. Die Ausführungsmöglichkeit ist hierbei an das Vorhandensein eines sehr guten, wenig zerklüfteten Felsens geknüpft. Bei der mir näher bekannten Tertiärformation würde ich diese Bauweise nicht vorschlagen; es führte auch speziell die unter 3. angeführte Art der Hochwasserableitung bei der Projektverfassung der Weichselsperre wegen der zu hohen Baukosten zu einer anderen Lösung. Die Ableitung des Hochwassers durch seitliche Stollen ad 2. kann bei ungünstigen geologischen Verhältnissen, die sich erst während des Baues geltend machen, wesentliche Kostenüberschreitungen herbeiführen, auch scheint mir die Herstellung des langen Schußbodens, der nur auf Gerüsten gemauert werden kann, nicht billig zu sein. Ich würde es deshalb, wenn dies halbwegs tunlich ist, vorziehen, das Hochwasser über die Mauer abströmen zu lassen, was um so weniger bedenklich ist, als man es in der Hand hat, durch ein unterhalb der Mauer errichtetes Sturzwehr einen entsprechend tiefen Wasserpolder zu schaffen, der die Wirkung des herabstürzenden Wassers genügend abzuschwächen vermag.

In neuerer Zeit hat man, insbesondere bei den schlesischen Sperren, zur Ableitung des Hochwassers in der Sperrmauer Öffnungen gelassen, die nicht in der Talsohle, sondern in der Höhe der Mauer angeordnet werden. Diese Öffnungen sollen stets unversperrt sein, das im Staubecken bis zu diesen Öffnungen angesammelte Wasser soll für Kraftzwecke usw. verwertet werden. Das überschüssige Wasser, Hochwasser, soll durch die freien Öffnungen unter dem, dem jeweiligen Stauspiegel entsprechenden Drucke abströmen und ins Sturzbecken abfließen. Dies setzt natürlich voraus, daß durch Vorerhebungen die abzuleitende Hochwassermenge wenigstens annähernd bestimmt werden kann. Bei dieser Anordnung entsteht aber in der richtigen Dimensionierung der genannten Öffnungen eine Schwierigkeit, die selbst dann, wenn der Höchstwasserspiegel im Staubecken bekannt ist, immer noch nicht behoben ist. Dies zeigte ein Vorfall, der sich bei der sogenannten Wölfelsdorfer Sperre in Schlesien ereignet hat.

c) Betriebsfähigkeit alpiner Sperren.

Hier wird in eingehender Weise der Sinkstoffe und der Geschiebe Erwähnung getan, deren Fernhaltung von dem Stauraume und allfällige Beseitigung aus demselben Schwierigkeit bereitet. Den diesbezüglichen Ausführungen kann ich nur beipflichten. Die Bemühungen, den bereits abgesetzten Schlamm aus einem Staubecken durch Spülung zu entfernen, können meiner Ansicht nach eventuell nur dann zu einem Erfolge führen, wenn das Becken nahezu leer ist und die abgelagerten Sinkstoffe in das fließende Wasser des Talbeckens transportiert werden, von wo sie durch die lebendige Kraft des Wassers weiter getragen und durch die entsprechend situierten Öffnungen an oder in der Nähe der Absperrstelle aus dem Staubecken gelangen. Diese Art der Spülung dürfte jedoch wegen des geringen Effektes und der zu großen Kosten seltener angewendet werden. Die Spülmethode hat sich auch bei anderen Wasserbauwerken, so z. B. bei der Nußdorfer Schleuse, nicht bewährt, wo man unter Überdruck den Schlamm vor dem Oberhaupttore durch Anordnung einer großen Anzahl von Spülkanälen zu beseitigen hoffte.

Dieser Schlamm war stellenweise so fest wie Tegel und mußte erst auf mechanische Weise gelockert werden. Aber auch dann führte der Versuch, durch Aufführen den Schlamm hinauszuspülen, zu keinem befriedigenden Resultate, so daß man die Bemühungen aufgeben und zur Baggerung mit der Baggerschaufel greifen mußte. — Die Unmöglichkeit, die großen Geschiebe bei Sperranlagen durchzuschleusen, ist schon in dem vorliegenden Aufsatz hinreichend betont worden. Es wird sich jetzt um die Beantwortung der Frage handeln, soll man Vorkehrungen treffen, die Geschiebe vom Stauraum einer Klammsperre fern zu halten, oder soll man der Klammsperre selbst die Funktion als Schotterfang zuweisen. Diese Frage läßt sich wohl ohne Kenntnis der lokalen Verhältnisse und der Anforderungen, die man an eine Sperre stellt, schwer beantworten. Wie die Erfahrungen bisher gezeigt haben, sind Klammsperren zumeist nichts anderes als große Schotterfänge. Ein solches Beispiel zeigt uns die im Bilde vorgeführte Celinasperre. Die Klammsperren können wegen ihres geringen Fassungsraumes, der durch Geschiebe von Jahr zu Jahr verringert wird, den an sie gestellten Anforderungen nur auf eine verhältnismäßig kurze Zeitdauer entsprechen. Zu der Bemerkung, daß zu den zur Verhinderung der Geschiebebildung notwendigen Maßnahmen auch die Aufforstung gehört, möchte ich noch folgendes hinzufügen: In den Gebieten, wo die Wasserstraßendirektion die Anlage von Talsperren plant, spielt die Geschiebebildung auch eine wichtige Rolle. Auch hier wird durch die von der Wildbachverbauung getroffenen und noch zu treffenden Maßnahmen angestrebt, die Geschiebebildung so weit als möglich zu verhindern. Den Bestrebungen, die zumeist kahlen Gehänge auszuforsten, wird fast immer seitens der Besitzer Widerstand entgegengesetzt, trotzdem man denselben das ausschließliche Verfügungsrecht über den späteren Holzbestand zusichert. Es wird deshalb Einwendung erhoben, weil sich der zumeist arme Besitzer kahler Lehnen dadurch geschädigt fühlt, daß ihm durch die Aufforstung die Grasnutzung verloren geht. Der kleine Bauer findet in dem spärlichen Graswuchs immer noch die Möglichkeit, einen kleinen Viehstand zu erhalten, er rechnet nicht damit, daß die Lehnen allmählich abgewaschen werden, und daß sein Nachfolger dann einen noch weit schwierigeren Kampf ums Dasein wird kämpfen müssen. Ich weiß nicht, inwieweit diese Verhältnisse auch auf das Gebiet der Ostalpen zutreffen.

Der Vorschlag des Autors, zur Erhaltung des nutzbaren Stauinhaltes das Hochwasser und damit das Geschiebe in der Art, wie Abb. 11 zeigt, durch einen Stollen abzuleiten, hat viel für sich, dürfte jedoch in vielen Fällen wegen der zu hohen Kosten nicht zur Ausführung gelangen. Hierbei wird zu bedenken sein, ob das Stollenmauerwerk in Anbetracht des großen Gefälles den Angriffen des mit Geschiebe angefüllten Wassers auf die Dauer Stand halten würde. Auch müßte in einem solchen Falle, der obere Bachlauf nicht in der Krümmung an das die Geschiebe abhaltende Leitwerk anschließen, da sonst die Verschotterung des Vorbeckens mit Bestimmtheit zu gewärtigen ist.

3. Beckenanlagen.

In dem Aufsatz wird ferner der Wasserspeicherung mittels flacher Becken in den Talweiten Erwähnung getan. Da die Talweiten zumeist nur eine kärgliche Nutzung durch Schnittholz oder Viehweide zulassen, können dieselben, falls die technischen und geologischen Bedingungen für die billige Herstellung von Leit- und Abschlüßdämmen gegeben sind, mit Vorteil durch die Anlage von Staubecken in den Dienst der Wasserversorgung gestellt werden.

Dieser Vorschlag erregte insbesondere meine Aufmerksamkeit, da sich mein Bureau auch mit der Projektierung von Stauweihern, die an geeigneten Stellen längs des Flußlaufes errichtet werden sollen, seit Jahren beschäftigt. Ich habe diese Anlagen mit dem Namen „Seitenreservoir“ belegt, im Gegensatz zu den Talsperren oder Hochreservoirs, die ein Tal in der vollen Breite absperrten. In dem am 22. November 1903 in unserem Vereine gehaltenen Vortrage über die „Wasserversorgung des Donau-Oderkanals“ habe ich auf die großen Vorteile dieser Seitenreservoirs hingewiesen; durch graphische Untersuchungen, denen die von dem hydrographischen Zentralbureau durchgeführten hydrometrischen Erhebungen und Studien zugrunde gelegt wurden, habe ich den Beweis geliefert, daß die Seitenreservoirs eine ganz besondere Verwertung finden können, wenn deren Aufspeicherungsvermögen noch durch eine oder die andere Talsperre unterstützt wird. Ich gedenke nicht, auf diese Ausführungen an dieser Stelle zurückzukommen, erwähne nur, daß dieselben habe damals auch die Art und Weise der Herstellung der Seitenreservoirs besprochen, konnte jedoch zu jener Zeit kein fertiges Projekt zur Ausfertigung bringen. Unterdessen sind jedoch in meinem Bureau derartige Anlagen eingehend studiert und projektiert worden; ein solches Projekt ist bereits der politischen Begehung unterzogen worden. Ob und inwieweit sich Seitenreservoirs im Gebiete der Ostalpen möglich sind, entzieht sich meiner Beurteilung, da ich keine Lokalkenntnis besitze. Wenn die Möglichkeit vorhanden sein sollte, wäre die Ausführung in ernster Erwägung zu ziehen. Vorschläge über die Bauweise dieser Anlage zu wagen, bin ich nicht in der Lage, da die Art und Weise der Baudurchführung mit Rücksicht auf die Kosten den jeweiligen örtlichen Verhältnissen angepaßt werden muß. Zum Schlusse möchte ich mir noch die Stellung der Frage erlauben, ob die Alpenseen nicht auch in unsere Betrachtungen einbezogen werden sollten. In dieser Hinsicht hat bereits das hydrographische Zentralbureau vielfache Anregungen gegeben, und dürfte die Stellung dieser Frage, die in Oberitalien und auch anderwärts

bereits glücklich gelöst wurde, nicht gerade ungerechtfertigt und unzeitgemäß erscheinen.

Ober-Ingenieur **Leo Kauf** der Fa. Wayss & Freytag A.-G., München (als Gast):

Meine sehr geehrten Herren! Indem ich für die mich ehrende Einladung, an dieser Diskussion teilzunehmen, meinen besten Dank erstatte, kann ich nicht umhin, meiner Genugtuung darüber Ausdruck zu verleihen, daß es mir vergönnt ist, auf heimatlichem Boden die Erfahrungen zu verwerten, die ich in den letzten Jahren in zwei klassischen Ländern des Studiums der Wasserkraftausnutzung, in der Schweiz und Bayern, zu erwerben Gelegenheit hatte.

Die Ausführungen des Herrn Inspektor Singer enthalten in gerader Form vieles, was dem Fachmann beim Projektieren von Wasserkraftanlagen auffällt, so daß dieselben sicherlich eine ungemein wertvolle Bereicherung unserer Fachliteratur darstellen. Trotzdem kann ich dessen Schlußfolgerungen wohl erklären, nicht aber unterschreiben und werde in meinen Ausführungen den Gedankengang verfolgen, wie den ungünstigen hydrographischen und geologischen Verhältnissen in den Hochalpen durch neue Konstruktionen Rechnung getragen werden kann.

Unter allen Zweigen der technischen Arbeit ist die Wasserkraftausnutzung wohl diejenige gewesen, welche den Laien am meisten angeregt hat, seine Dienste im Nebenberufe der Technik widmen zu wollen. Ich möchte nur auf die riesige Agitation hinweisen, die vor einigen Jahren unter anderen mit den Walchenseewasserkraften in Bayern getrieben wurde, wo unberufene Elemente unter großem Beifall die kolossalsten Projekte mit einer durch Sachkenntnis ungetrübten Begeisterung aufgestellt und in der Öffentlichkeit verfochten haben.

60 m hohe, an Schuttkegeln angelehnte, auf Kies fundierte Talsperren, kilometerlange Hangkanäle an zerklüfteten, im Rutschen begriffenen Lehnen waren die Elemente dieser volksbeglückenden Entwürfe. Unter Mitwirkung dieser Agitation wurde die Elektrisierung dreier Bahnstrecken in Bayern beschlossen.

Der diesen Sommer in München stattgehabte Wettbewerb über den Ausbau der Walchenseewasserkraft hat nun bewiesen, daß diese Umwandlung keineswegs mit so geringen Mitteln auszuführen ist, wie angenommen wurde.

Aus den 100.000 wiehern Rossen, die der Hauptagitator, Major v. Donath, nach seinem eigenen Ausspruch, ausgebaut zu M 200 das Stück, auf die kgl. bayerischen Staatsbahnen loslassen wollte, sind, wie schon damals von den betreffenden Behörden angegeben, bei weitestgehender Anwendung moderner Bauweisen 56.000 PS geblieben, deren Ausbau zu M 650 vorsichtig, aber nicht allzu reichlich veranschlagt ist. Ebenso ist es mit dem oberen Lech gegangen, wo man mit dem näheren Kostenanschlag auf M 700 pro PS gelangt ist und die Projekte infolgedessen zurückgestellt werden mußten, so daß außer der Saalach die Alz die einzige bayerische Großwasserkraft geblieben ist, die nach wie vor als hervorragend ausbauwürdig bezeichnet werden kann. Leider kann dieselbe vorläufig, mit Rücksicht auf die bayerisch-österreichischen Differenzen bezüglich Ableitung der Tiroler Ache in den Inn, nicht ausgebaut werden.

Ich glaube, mich nicht zu täuschen, wenn ich annehme, daß die pessimistische Stimmung, mit welcher der in vielen Teilen gewiß zu unterschreibende Vortrag des Herrn Inspektor Singer abschließt, auf ähnliche Enttäuschungen zurückzuführen ist, die sich bei dem Studium für die in Aussicht genommene Elektrisierung österreichischer Strecken ergeben haben.

Wir, die wir in der Privatindustrie stehen, wir haben gleiche Erfahrungen machen müssen.

In letzter Zeit vermindern sich allerdings erfreulicherweise die Fälle, in denen schon am frühen Morgen ein Herr in das Bureau geführt wird, der an Hand einer Generalstabkarte eine seines Erachtens nach ganz vorzügliche Wasserkraft zur Ausführung empfiehlt und schwer beleidigt ist, wenn man nicht sofort erklärt, die Anlage auf eigene Kosten umgehend ausbauen zu wollen. In der Regel besteht das Projekt aus einer recht hohen Talsperre, womöglich 60 bis 70 m hoch, an die sich einige Kilometer Stollen anschließen, wobei, wie man ohne weiteres einsieht, zahlreiche Pferdekräfte unvermeidlicherweise entstehen.

Leider stehen bei genauer Prüfung die Kosten nur selten im Verhältnis zum Nutzeffekt. Auch scheitert es öfteren die schönste Anlage an der Unmöglichkeit, die Sperre so auszuführen, wie sie geplant ist.

Die gewiß unerfreuliche Tatsache, daß sich von vielen studierten Projekten nur wenige ausführen lassen, darf uns aber nicht dazu veranlassen, die Flinte ins Korn zu werfen und das Prinzip der Talsperre für ganze Gegenden glatt zu verwerfen, sondern dazu, Mittel zu finden, wie den zweifellos vorhandenen Schwierigkeiten begegnet werden kann. Ich will der Reihe nach die von Herrn Inspektor Singer als Leitsätze für den Talsperrenbau in den östlichen Hochalpen angeführten Schlußfolgerungen durchgehen, um zu untersuchen, inwiefern man durch weitgehende Anwendung moderner Konstruktionen die erwähnten Schwierigkeiten beseitigen oder wenigstens mildern kann. Herr Inspektor Singer führt aus:

„1. In topographischer Beziehung eignen sich nur wenige Talstrecken für die Anlage von Talsperren; die Schluchtstrecken sind ungünstig wegen des zu hohen Gefälles und des zu geringen Querschnittes, die flachen Talböden wegen der starken Besiedlung und als Träger der wertvollsten Grundstücke.“

Hiezu wäre zu bemerken: Diese Schwierigkeiten sind nicht nur in den Hochalpen zu finden, sondern kommen auch im Mittelgebirge häufig vor. Trotzdem sind unter solchen Verhältnissen des öftern Talsperren gebaut worden. Zunächst allerdings zu Zwecken des Hochwasserschutzes und der Wasserversorgung. Wenn besagter Grund ein Hindernis wäre, um Talsperren rationell erscheinen zu lassen, wie könnte man z. B. die vom Herrn Vortragenden erwähnte Talsperre von Furens rechtfertigen, die als höchste Talsperre Frankreichs 1.500.000 m³ Fassungsraum besitzt? Die Fälle, wie bei der Edertalsperre, wo man bei 40 m Stauhöhe ein Becken von 180.000.000 m³ erschließt, sind eben selten.

Aber auch bei Talsperren, welche dem elektrischen Kraftbedarf dienen, wird es sicherlich Fälle geben, in denen hohe Talsperren mit geringem Fassungsraum rentieren. Ich verweise auf ein von mir studiertes Projekt einer Talsperre für das Elektrizitätswerk Kubel bei St. Gallen, wo eine 44 m hohe Sperre einen Stauraum von 4.000.000 m³ abschließen soll. In nächster Nähe der Arlberger Alpen und der Säntisgruppe entspringend, haben die Gewässer dieser Gegend zweifellos in ihrem Regime ausgesprochen alpinen Charakter.

Im allgemeinen kann man sagen, daß die Anlage von Talsperren bei geringerem Nutzeffekt dennoch lohnend sein wird, wenn man die Kosten tunlichst herabmindern kann. Es ist dies dadurch möglich, daß man von der schematischen Bauweise der Mauerwerksperre abgeht und sich rationelleren Konstruktionen zuwendet, und zwar dem Eisenbeton und dem hydraulisch aufgefüllten Damme. Eine Verallgemeinerung ist demnach hier sicherlich nicht am Platze.

„2. In geologischer Hinsicht bestehen vorwiegend als Folge der vormaligen Vergletscherung der Alpen besondere Schwierigkeiten für die Gründung und seitliche Einbindung des Mauerprofils.“

Allerdings bietet in vielen Fällen die Gründung massiver Mauerwerksperren in den ehemals vergletscherten Alpen große Schwierigkeiten. Für die Sicherung derartiger Bauwerke gegen Unterwaschung ist wohl keine Vorsicht groß genug zu nennen. Die Stabilität dieser Bauwerke besteht nur in deren Eigengewicht, und ist deren Wirkung vom Auftrieb abhängig. Wie zahlreiche Versuche bewiesen haben, ist dieser in gewissem Maße auch dann vorhanden, wenn der Körper der Sperre in den Fels vollkommen satt einbindet. Ist letzteres nicht der Fall, so sind Katastrophen stets zu befürchten.

Versuchen wir es aber bei starker Überlagerung der Talsohle mit Bauwerken, die einen geringeren spezifischen Druck auf den Baugrund ausüben, dafür große Steifigkeit in der Längsrichtung besitzen, und es wird wohl hinreichen, für eine gewissenhafte und gründliche Sicherung gegen Unterwaschung durch eine auf den Fels abgesenkte Herdmauer zu sorgen. Ein sehr interessantes Beispiel aus Amerika beweist, daß es sogar dann nicht zur Katastrophe kommen muß, wenn die Herdmauer versagt. Für die Wasserversorgung der Stadt Pittsfield wurde eine 12 m hohe Eisenbetonsperre gebaut, welche infolge mangelhafter Fundierung auf durchlässigem Boden auf eine Länge von 15 m unterwaschen wurde. Infolge der monolithischen Bauweise erlitt die Sperre keinen Schaden und spannte sich gleich einer Brücke über das ausgewaschene Stück, dem Wasser nur den Ausfluß durch den Kolk gestattend. Welche massive Konstruktion hätte hier widerstanden?

Für Klammersperren lassen sich besonders leicht Bauwerke schaffen, die auf eine absolut zuverlässige Fundierung nicht unbedingt angewiesen sind. Spannt man ein Eisenbetongewölbe zwischen die steilen und somit schwerlich überlagerten Felswände, so besitzt dieses nebst großer Widerstandsfähigkeit gegen den Wasserdruck durch das geringe Eigengewicht der dünnen Wand bei beträchtlicher Höhe eine große Steifigkeit in vertikaler Richtung. Wird die Sperre demnach unterwaschen, so wirkt sie wie ein Träger mit gekrümmtem Grundriß. Man kann für diesen Fall entsprechende Armierungen vorsehen.

Mit dem Vorliegenden sollen beileibe nicht mangelhafte Fundationen befürwortet werden, vielmehr handelt es sich lediglich darum, zu zeigen, daß mit Berücksichtigung aller Vorsichtsmaßregeln auch in nicht ganz programmäßigen Fällen Abhilfe möglich ist.

In Punkt 3 und 4 befaßt sich der Herr Vortragende mit den hydrographischen und bautechnischen Gesichtspunkten für die Anlage von Talsperren und behandelt in der eingehendsten Weise die Frage der Geschiebeführung. Daß diese von ausschlaggebender Bedeutung für die Anlage jedes Staubeckens ist, soll weiter nicht bestritten werden, doch halte ich die vom Herrn Vortragenden angegebenen Hilfsmittel, Anlage von Staubecken in Seitentälern und Anordnung von Umläufen, nicht für erschöpfende Lösungen. Die Anlage von Staubecken in Seitentälern hat den großen Nachteil, daß Hochfluten nicht gedämpft, bzw. nicht ausgenutzt werden können dadurch, daß der Zuleitungsstollen nur geringe sekundliche Mengen dem Becken zuleiten kann. Als Beispiel hierfür möchte ich wieder das schon einmal erwähnte Elektrizitätswerk Kubel anführen, welches einen Stauweiher besitzt, der von einer Talsperre und Dämmen abgeschlossen auf einer Wasserscheide gelegen mittels Stollen von den Flüssen Urnäsch und Sitter gespeist wird. Dadurch, daß jeder dieser Stollen nur zu 4 m³ pro Sekunde zuführen kann, gehen die Hochwässer für die Speisung des Weihers nahezu verloren. Was die Umläufe anbelangt, die Herr Inspektor Singer zur Entlastung anschließend an Schotter-schwellen anordnen will, so hat mein geschätzter Herr Vorredner, Herr Ober-Baurat Grohmann, bereits erwähnt, daß dieselben infolge des starken Gefälles und im Interesse einer genügenden Leistungsfähigkeit größere Geschwindigkeiten zulassen müssen als die üblichen 2 m pro Sekunde und demnach gegen Ausspülung schwer zu sichern sein dürften.

Die vom Herrn Vortragenden für Beckensperren vorgesehene Anordnung eines, eventuell zweier offener Umläufe dürfte wohl selten zur Anwendung gelangen. Wenn man von drei Seiten das Wasser abschließen soll, dann geht wohl das ganze Prinzip der Talsperre verloren. Die Lösung dürfte vielmehr dadurch möglich sein, daß man Bauwerke heranzieht, derart beschaffen, daß man eine große Anzahl von Spülschleusen in denselben anordnen kann, ohne die Standsicherheit der Sperre zu gefährden. Diesen Vorzug besitzen die Sperren aus Eisenbeton, welche aus dreieckigen Pfeilern bestehen, vom Auftriebe unabhängig sind, und an denen man zwischen den Pfeilern so viel Öffnungen vorsehen kann, als nötig sind, um eine ausgiebige Spülung des ganzen Beckens zu ermöglichen. Die Wirksamkeit eines solchen durchgehenden Wasserabflusses hat ja auch der Herr Vortragende hervorgehoben. Die gleichen Vorteile bietet dieses System auch gegen Hochwasser während der Ausführung. Man kann zwischen den Pfeilern beliebige Hochwassermengen durchführen. Diese Eigenschaft ermöglicht in manchen Fällen wohl den Bau von Sperren in Flüssen mit großen Hochwässern, denen kein Umlaufstollen gewachsen wäre. Für die Beckensperren sind, wie schon der Herr Vortragende bemerkt hat, die hydraulisch aufgefüllten Staudämme das gegebene Mittel. Es ist nur zu bedauern, daß diese Bauwerke in Europa bis jetzt so ganz und gar nicht zur Anwendung gelangt sind. In Amerika haben sie weitgehende Anwendung gefunden. Ich will hier nur den 70 m hohen Terraßdamm in Kalifornien erwähnen, ferner den Sankt Amarodamm in Brasilien, der 2000 m lang ist und eines der größten Staubecken der Welt abschließt. Bei außerordentlicher Billigkeit bieten diese Bauwerke durch die kolossalen Massen auch bei gewachsenem Felsboden mehr Sicherheit gegen Unterwaschung als die Sperren aus Mauerwerk, die nur durch ihr Gewicht wirken.

Ich glaube, hiemit bewiesen zu haben, daß man bei sinngemäßer Anwendung neuer Konstruktionen auch dort nützliche Bauwerke schaffen kann, wo infolge schwieriger Verhältnisse der Bau der landläufigen Abschlußwerke entweder nicht lohnend oder technisch unausführbar ist. Ich will mir in der Folge erlauben, an der Hand von Lichtbildern einige Bauwerke vorzuführen, die sowohl in früheren als auch in neueren und neuesten Zeiten, abweichend von dem üblichen Schema, mit bestem Erfolge ausgeführt worden sind.

Um mit dem größten Bauwerk dieser Art anzufangen, sei zunächst die Ellsworthsperre behandelt. Diese ist 128 m lang, 20 m hoch und wurde in fünf Monaten und neun Tagen von der Ambursengesellschaft in Boston im wasserreichen Unionflusse ohne Zuhilfenahme eines Umlaufstollens erbaut. Sie besteht aus dreieckigen Joche in zu 4 1/2 m Entfernung voneinander, mittels Eisenbetonplatten sowohl auf der Luft- als auch auf der Wasserseite abgedeckt. Die Lichtbilder zeigen den Bau während des Fortschreitens desselben. Die Wasserhaltung erwies sich als äußerst einfach. Die Hälfte der Joche wurde zunächst im Schutze eines Fangdammes hergestellt, wobei einige Öffnungen bis Hochwasserkote ohne Abdeckung verblieben. Der Fangdamm wurde hierauf für die andere Hälfte verwendet, während das Wasser durch die besagten Öffnungen seinen Abfluß fand. Diese wurden ganz zum Schluß abgedeckt. Die Rüstungen für den Bau der 20 m hohen Sperre waren äußerst einfach. Dieselben wurden auf die Eisenbetonträger, welche zur Absteifung der Pfeiler gegeneinander dienten, etagenweise abgestützt, so daß das Holz zahlreiche Male Verwendung finden konnte. Dadurch erklärt sich auch der geringe Holzbedarf. Derselbe betrug nicht mehr als M 12.000. Das Turbinenhaus ist auf einem der Abhänge, anschließend an den Damm, angeordnet und durch Rechen entsprechend geschützt. Es enthält zwei Turbinen von zusammen 2500 PS. Über die Grundablässe der Sperre ist noch zu berichten, daß diese aus Monier-Röhren bestehen, welche zwischen den Pfeilern verlegt wurden. Die Kosten des gesamten Bauwerkes einschließlich Turbinenhaus, jedoch ohne maschinelle Einrichtung, betrugen M 600.000. Nimmt man als konstante Leistung die Hälfte der vorgesehenen Maximalleistung, das ist 1200 PS, an, so käme die ausgebaute Pferdekraft auf M 500, was für amerikanische Verhältnisse sicher nicht als zu teuer bezeichnet werden kann.

Ein Bauwerk ähnlicher Art, das lächerlich geringe Kosten verursachte, ist die Belubulasperre in Australien, eine Kombination aus Beton und Ziegelmauerwerk. Für die Fundierung und den Sockel wurden 4500 m³ Beton aufgewendet, während die wasserseits unter 60° geneigten Joche und die dazwischen liegenden elliptischen Gewölbe 750 m³ Ziegelmauerwerk erforderten. Die zu 15 m hohe und 130 m lange Sperre kostete kaum M 180.000. Ein interessantes Bauwerk von großer Höhe ist die 30,5 m hohe Sperre in Ogden im amerikanischen Staate Utah. Dieses besteht aus schweren Stampfbetonpfeilern mit dazwischen gespannten Gewölben, welche eine Abdeckung aus Kesselblech zur Sicherung gegen Durchlässigkeit haben.

Zum Schluß finde noch eine über 100 Jahre alte Ausführung Erwähnung, die wohl am besten beweist, daß das Prinzip der aufgelösten Sperre nicht ein Kind unserer Tage ist. Die Meer Alum-Mauer in Hiderabad in Indien hat eine Länge von 800 m und sperrt bei 12 1/2 m Höhe ein Staubecken von 8.400.000 m³ ab. Dieselbe besteht aus Mauerwerkspfeilern, zwischen welche sich 21 Bogen von minim. 21 bis maxim. 45 m lichte Weite spannen. Die Sperre wurde des öftern überströmt, ohne irgend welchen Schaden genommen zu haben. Es dürfte dies wohl das eklatanteste Beispiel für die Zuverlässigkeit der aufgelösten Bauweise sein. Es sind demnach Einwände dahingehend, daß man dieselbe mangels an Erfahrung nicht ohne weiteres zulassen möchte, als nicht stichhaltig und nicht ernsthaft anzusehen. Das große Hindernis für die Einführung derselben

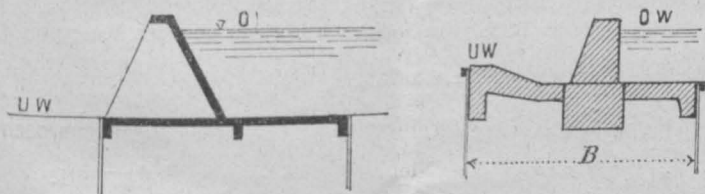
besteht immer darin, daß für kleine Ausführungen der Unterschied zugunsten derselben nicht bedeutend ist, bei großen Ausführungen, wo dies nicht zutrifft, scheut man sich, sie anzuwenden wegen ihrer angeblichen Neuartigkeit. Es ist zu wünschen, daß man auch bei uns endlich den Anfang macht und den Gedanken zur Tat werden läßt.

In der angenehmen Hoffnung, daß dies in unserem Vaterlande Österreich bald der Fall sein möge, schließe ich meine Ausführungen.

Ing. Hugo Gröger, öffentlicher Gesellschafter der Bauunternehmung Ed. A'st & Co.:

Anlässlich der Diskussion am 20. Jänner l. J. über „Flußregime und Talsperrenbau in den Ostalpen“ ist der Herr Vortragende in seinem Schlußworte auf die schriftlichen Äußerungen des Herrn Ing. Czehak zurückgekommen. Letzterer findet die Ausführungen des Verfassers allzu pessimistisch und meint unter anderem, daß erst bei der Fundierung von Sperren über 40 m Höhe äußerste Vorsicht geboten sei. Der Herr Vortragende antwortete Herrn Czehak auf seinen Einwurf mit der Anführung von Daten über Sperren aus verschiedenen Ländern, welche zugrunde gegangen sind, und gerät noch mehr in das Fahrwasser des Pessimismus, der ihm von den verschiedenen Seiten vorgehalten wurde. Herr Ing. Singer zitiert unter vielen eine Sperre aus Eisenfachwerksbau mit Buckelplattenverkleidung an der Wasserseite, auf Kies fundiert, mit zwei Spundwänden vor und hinter dem Schlenbeton, ferner eine Sperre aus armiertem Beton, auf lehmigen Schotter fundiert, die zwar bei dem Wasserdruck von 16 m ausgehalten, jedoch unterpült wurde, weiters eine Sperre aus Trockenmauerwerk von beträchtlicher Höhe und unterließ es, die Konstruktionsfehler dieser Sperren objektiv zu beleuchten. Diese Fehler liegen bei den ersten zwei Sperren sicher in der mangelhaften Fundierung.

Wie oft kommen wir beim Wehrbau in unseren Flüssen im Alluvium in die Lage, Maßnahmen zur Sicherung eines Wehres und zur Dichtung desselben trotz durchlässigen Untergrundes zu treffen. Ein solches Wehr besteht eigentlich aus zwei Teilen, einem oberirdischen und einem unterirdischen Teil, der oberirdische ist durch eine Mauer aus Beton oder Bruchstein leicht dicht und standfest herzustellen, nicht so der unterirdische, da müssen Nachbettungen und Vorbettungen, Spundwände, Verpfählungen angeordnet werden, um den eigentlichen Wehrkörper genügend in den Untergrund zu wurzeln, und es müssen durch Verdichtung dieses Untergrundes, durch Schaffung eines Widerstandes zwischen Oberwasser und Unterwasser Hindernisse eingeschaltet werden. Je breiter die Basis im Fundament B wird, desto größer der Widerstand, den das vom Oberwasser zum Unterwasser strebende Druckwasser zu überwinden hat; Herdmauern, Spundwände und Pfähle helfen dabei. Bei Felsengrund ist man natürlich solcher Sorgen enthoben.



Dieses Beispiel aus der Praxis vorausschickend, müssen mir die Herren zugeben, daß sich z. B. die Fachwerksperre, die der Herr Vortragende angeführt hat, durch einige Spundwände, durch eine entsprechend lange Vor- und Nachbettung hätte verbessern lassen, und daß insbesondere die Sperre in armiertem Beton gegen Unterwaschung des Untergrundes durch eine Vorbettung aus Eisenbeton mit Herdmauer, eventuell Spundwänden behufs Vergrößerung des Widerstandes im Untergrund hätte geschützt werden können.

Beim Untergrund muß aber auch eine entsprechende Eignung und die erforderliche Tragfähigkeit vorausgesetzt werden; ich habe eine Reihe dichterhaltender Wehrbauten in Alluvium mit Erfolg bis 4 m Gefälle ausgeführt. Daß wir heutzutage Sperren aus Trockenmauerwerk noch ausführen werden, ist wohl ausgeschlossen.

Aus diesen Ausführungen sei mir der Schluß erlaubt, daß bei den Beispielen des Herrn Vortragenden über zugrunde gegangene Sperren zum Teil schlechte und ungenügende Fundierung, zum Teil nicht entsprechende Ausführungsart die Ursache ihrer geringen Standfestigkeit gewesen und daß uns Mittel bekannt sind, diese Konstruktion zu verbessern und solche Unfälle zu vermeiden.

Im Laufe der Diskussion hat Herr Ing. Czehak erwähnt, daß die Kosten des Grunderwerbes keine große Rolle spielen, und Herr Inspektor Pollack verwies darauf, daß durch Talsperrenbau der ertragsarme Grundbesitz der Kleinbauern auf den Talböden der Alpenflüsse besser ausgenützt werde als gegenwärtig, wo er nach und nach Jagdgebiet werde. Diesen wohl begründeten Ausführungen setzte der Herr Vortragende die Bemerkung entgegen, daß die Jagden nur im Hochgebirge Grund brauchen und nicht ins Tal hinabreichen, daß also den Talbewohnern durch den Talsperrenbau kaum geholfen werden könne. Dem muß ich widersprechen. Ein Studium der Katastermappe lehrt, daß in den Alpentälern die zu einer Grundbuchseinlage gehörigen Parzellen meist vom Tal bis zum nächsten Rücken reichen, daß also dem armen Kleinbauern tatsächlich durch Ablösung des meist sterilen Talgrundes geholfen werden kann.

Nach diesen Bemerkungen, welche sich direkt auf die Diskussion beziehen, erlaube ich mir noch, zum Thema selbst folgendes anzuführen.

Die „geologischen Vorbedingungen“ des Verfassers warnen vor der Anlage von Talsperren wegen der Wasserdurchlässigkeit in den Ostalpen, insbesondere in den zwei verbreitetsten Gliedern der ostalpinen Trias, dem Hauptdolomit und dem Dachsteinkalk. Meine Ansicht ist die, daß hier nur von Fall zu Fall entschieden werden könne und für die Anlage von Sperren in den Ostalpen sich genügend geeignete Punkte ergeben. Die Natur selbst führt uns darauf und zeigt uns eine Menge dichter Becken und Seen im Gebiete unserer Alpen.

So ist der Lunzersee durch Gutensteiner Kalk und Opponitzer Schichten begrenzt, im Kalkgebiete liegen der Offensee am Offenseebach, ferner der Grundlsee an der Traun.

Unsere Kalkalpen zeigen ferner mächtige Aufstauungen von bedeutender Tiefe hinter Moränen, so den Gosausee am Gosaubach, den Altauseersee an der Traun und den See bei Schladming.

Diese Beispiele der Natur verdienen Beachtung, sie lehren, daß bedeutende Wassermengen hinter den Kalken unserer Alpen aufgestaut sind, ja sogar hinter Bildungen glazialen Ursprungs.

In meiner Wasserbaupraxis hatte ich Gelegenheit, beim Elektrizitätswerk Dornbirn eine 10 m hohe Klammsperre in Kaprotinenkalk auszuführen; flußabwärts besteht in demselben Tale der Dornbirner Ache in demselben Kalk eingebunden eine 20 m hohe vollkommen dichte Talsperre. Im Sparchenbache bei Kufstein besteht eine 16 m hohe betonierte Trifftklausen, gegen deren Ausbau im dolomitischen Gebirge kein Bedenken vorlag, und die sich nun schon gegen 14 Jahre bewährt hat.

Die Stadtgemeinde Salzburg plant nach langjährigem Studium eine große Wasserkraftanlage im Wiestale bei Hallein; hinter einer Talsperre von über 25 m Höhe werden bedeutende Wassermengen, mehrere Millionen Kubikmeter, aufgespeichert, die durch einen Druckstollen nutzbar gemacht werden sollen; der Ort dieser Klammsperre und des Beckens ist direkt im Hauptdolomit gelegen, der dortselbst horizontale Bankung bei 4 bis 6 m Mächtigkeit der einzelnen Lager zeigt. Ich bin überzeugt, daß den Ingenieuren der Stadt Salzburg dieses Bauwerk vollkommen gelingen und ein dichtes Becken auch im bankigen Hauptdolomit entstehen wird.

Ein gegenteiliges Beispiel für eine Anlage im Urgestein ist ja auch die hier erwähnte Marienbaderanlage, die nach mehreren Jahren dicht wurde.

Die wichtigste Frage beim Talsperrenbau in unseren Alpen ist die Frage der Verschotterung der Becken und Flußschläuche. Hier muß man einen Unterschied machen zwischen stark vermurten Tälern und Gewässern mit normaler Geschiebeführung, zwischen großen Aufspeicherungen, sagen wir für Jahresbedarf oder Bruchteilen davon, und kleinen Becken für tägliche Spitzendeckung oder für Monatsbedarf zur Verbesserung der Niederwasser.

Bei starken Murgängen ist an eine Wasseraufspeicherung schwer zu denken, denn sie sind Elementarereignisse, ob nun eine hohe Talsperre oder ein niederes Wehr vorhanden ist.

Ich hatte vor Jahren Gelegenheit, nach einem Murgange im Gebirge das Wasserwerk des Zementwerkes Egger & Lütthi in Kitzbühel zu sehen. Der ganze Obergraben war vermurt und so versperrt, daß erst nach Wochen der normale Zufluß durch Baggerung geschaffen werden konnte. Dies Wasserwerk besitzt nur ein niederes Wehr.

Wo solche Murgänge nicht hintangehalten werden können, muß auf die Wasseraufspeicherung verzichtet werden, nicht aber auf den Talsperrenbau selbst, der dient dann der Gewinnung eines hohen Gefälles und der Wildbachverbauung und bessert die Verhältnisse im Flußschlauche, vermindert die Geschiebebewegung an der Sohle in der verschotterten gehobenen Strecke und schützt weite Strecken des oft brüchigen Ufergeländes.

In dem ausgedehnten Gebiete, das für die Wasserkraftanlagen in unseren Alpenländern in Betracht kommt, sind jedoch viele Gewässer mit normaler Geschiebeführung vorhanden, an denen Aufspeicherungen ohne die Schäden der Verschotterung denkbar sind, was durch die Erfahrungen über Geschiebeführung an ausgebauten Wasserwerken erhärtet ist.

Wirklich große Talsperren mit Wasseraufspeicherungen für Jahresbedarf sind volkswirtschaftliche Wertobjekte, deren Wirkung sich auf ausgedehnte Flußlängen erstreckt, sie überstauen viele Hektare und besitzen einen Schotterraum, der auf viele Jahre die heranwandernden Geschiebe aufzunehmen vermag, und einen Hochwasserschutzraum.

In beiden Einrichtungen wurzelt ihre allgemein wirtschaftliche Bedeutung und die Pflicht des Staates, solche Objekte zu fördern und deren Entstehung zu begünstigen. Solche Talsperren vergrößern außerdem die vorhandenen Wasserkräfte und ziehen Industrien heran, sie dienen auch der Landwirtschaft. Wenn durch solche Werke ein sonst verödetes Alpenland der Industrie nutzbar gemacht wurde, wenn es bevölkert wurde, dann sind wohl auch besondere Maßnahmen geboten; warum sollte der Verschotterung eines solchen Beckens, die im Laufe vieler Jahre eintreten kann, nicht durch eine rationale Wildbachverbauung entgegengewirkt werden? Wenn die normale Verschotterung im Schotterraum zurück-

gehalten und die abnormale verhindert wird, dann läßt sich eine solche Sperre lange betriebsfähig erhalten; rechnet man ferner auf die Abfuhr von Schlamm und Geschiebe durch die Grundablässe bei gefülltem und bei entleertem Becken, so sind die Mittel gekennzeichnet, mit denen wir einer Betriebsstörung entgegenwirken können.

Anders verhält sich diese Sache bei den kleineren Becken für Jahres- oder Monatsbedarf, gekennzeichnet dadurch, daß sie öfters gefüllt werden können. Diese Type erfordert die seitlichen Kanäle, die der Herr Vortragende vorgeführt hat, seien es nun Umlaufstollen oder betonierte Kanäle im Boden, welche die Schotterabfuhr ins Unterwasser bewirken.

Auch ohne diese Umleitungskanäle läßt sich durch Selbsträumung bei Hochwasser die Schotterabfuhr bewirken, ein Verfahren, das zur Freihaltung des Beckennutzhaltens an der Dornbirner Ache an der bereits erwähnten 20 m hohen Sperre geübt wird. Das Geschiebe wandert bei Hochwasser durch das Becken und den tief gelegenen Hochwasser-Umlaufstollen in das Gerinne der Ache zurück. Der Rest des Hochwassers (das enorme Wassermengen zu Tal bringt) genügt zur Ansammlung des Betriebswassers.

Ich erwähne dieses Beispiel einer Schotterabfuhr als eine mögliche Lösung an einem äußerst geschiebereichen Alpenbache; nicht immer läßt sich diese Methode mit dem Betriebe vereinen. Im schlimmsten Falle bleibt die Talsperre ein Wehr zur Erhöhung des Gefälles, nützlich und schützend für das flussaufwärtige Ufergelände.

Zum Schlusse meiner Ausführungen müssen Sie mir gestatten, auf eine Bemerkung, die im Laufe der Diskussion gefallen ist, zurückzukommen. Es wurde der Gedanke ausgesprochen:

„Bei dem gegenwärtigen Stande der in Verhandlung stehenden Talsperrenfrage sollte der Staat vorsichtig sein bei der Erteilung von Subventionen für solche Bauten.“

Meine Herren! Wir stehen am Anfange einer Aktion zum Ausbau unserer Wasserkräfte, und unsere Industrie hat bisher noch keine diesbezügliche Förderung genossen, wir haben unsere Kräfte noch nicht erproben können beim wirklichen großzügigen Ausbau unserer vorhandenen brachliegenden Wasserkräfte, und schon finden sich in den Kreisen der Ingenieure zweifelnde Stimmen. Ich möchte diese Diskussion nicht beendet wissen, ohne ausgesprochen zu haben, daß es viele gibt, die hier anders denken.

Meine Herren! Wir stehen jetzt, so hoffen wir, hinter einer Periode des Stillstandes auf wasserbaulichem Gebiete; in den letzten drei Jahren sind wichtige grundlegende staatliche Maßnahmen zu verzeichnen gewesen, die aber leider auch den Beginn der wasserbaulichen Aktion verzögert haben. Die Studien im Eisenbahnministerium zur Schaffung eines Großwasserkraftkatasters sollen beendet sein, aber sie sind noch nicht in die Öffentlichkeit gedrungen. Der in Salzburg abgehaltene Wassertag hat Klagen gebracht, wie hemmend diese sonst fruchtbringende Zurückhaltung gewirkt hat, weil alle privaten Objekte

solche Zwecke, durch Unterstützung von Maßnahmen zur Flußregulierung, wenn nun jetzt Ingenieure, die künftigen Vollstrecker dieser Aktion, dem Staate zweifelnd in den Arm fallen, so muß ich Sie bitten, zu bekunden, daß die Ingenieure in ihrer großen Menge doch anders denken. Es handelt sich um eine Förderung der Industrie in der Heimat, der durch den Ausbau der Wasserkräfte neue, erfolgreiche Bahnen geebnet werden sollen, und um volkswirtschaftliche Aufgaben, an denen wir objektiv mitarbeiten wollen.

Der ausgezeichnete Vortrag des Herrn Inspektor Singer hat nicht nur auf mich, sondern auch auf viele den Eindruck des Pessimismus gemacht, ich schätze seine Ausführungen, aber kann als Praktiker nicht durchwegs seine Anschauungen teilen, insbesondere aus dem Grunde einer rückhaltlosen Förderung des Ausbaues unserer alpenländischen Wasserkräfte.

Ich wünsche nur, daß meine Beispiele ein wenig dazu beigetragen haben, diesen Pessimismus zu verschrecken.

Dr. Ing. Rudolf Pokorny, Bauunternehmung Brüder Redlich & Berger:

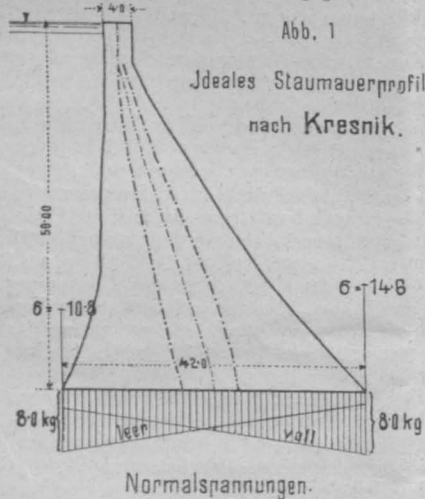
Es besteht das ehrliche Bestreben der Ingenieure, in unermüdlicher, rastloser Arbeit die technischen Schöpfungen so auszugestalten, daß sie in jeder Hinsicht vollkommener werden und in Unterstützung eines kulturellen Fortschrittes der Menschheit zum Nutzen gereichen.

Unter diesem Gesichtspunkte und unter dem Eindrucke aller Gedanken und Erfahrungen, die bei Besprechung des Talsperrenbaues in den Ostalpen hier vorgebracht wurden, glaube ich, daß wir für die Zukunft von den halbwegs möglichen Talsperren doch noch das Beste erhoffen dürfen, wenn wir uns über die anzuwendenden Methoden, die uns zur Verfügung stehen, einig werden.

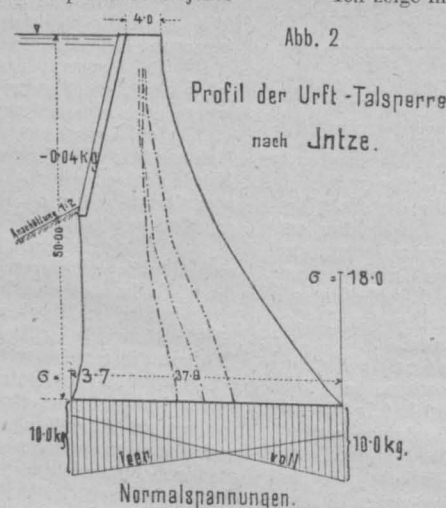
Und dann gebe man uns nur recht viel Gelegenheit, uns unserer wohlgemeinten ehrlichen Überzeugung nach auch unter schwierigen Verhältnissen betätigen zu können. Die hier von Herrn Kollegen Singer vorgebrachten technischen Unglücksfälle können uns nicht zurückschrecken, da sie sich unter Verhältnissen und Umständen ereigneten, die wir nicht so genau kennen, um darüber zu urteilen, und da außerdem, wie aus den in Ziegler's Talsperrenbau beschriebenen Fällen zu ersehen ist, die betreffenden eingestürzten Talsperrenbauten nach genauer Untersuchung konstruktive Mängel zeigten, also stets den Todeskeim bereits in sich trugen und daher einstürzen mußten.

Da sich nicht zuletzt unsere technisch-wirtschaftlichen Bemühungen auf Grund der vorgebrachten Bedenken in einer Richtung bewegen müssen, welche es ermöglichen soll, den Bau höherer Talabschlüsse ins Auge zu fassen, so will ich an Hand einiger Skizzen mit kurzen Worten die günstigste Form der zukünftigen hohen, festen und gemauerten Talsperrenmauer, bzw. deren Profil entwickeln.

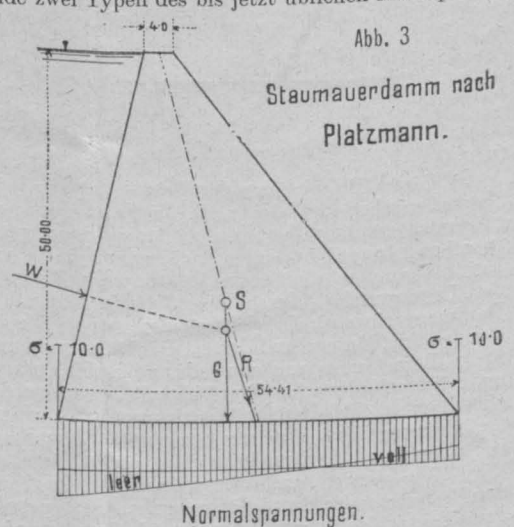
Ich zeige im Bilde zwei Typen des bis jetzt üblichen Mauerprofils.



Becken { voll $\sigma = 14.6 \text{ kg/cm}^2$
leer $\sigma = 10.8 \text{ kg/cm}^2$



Becken { voll $\sigma = 18.0 \text{ kg/cm}^2$
leer $\sigma = 3.7 \text{ kg/cm}^2$



Becken { voll $\sigma = 10.0 \text{ kg/cm}^2$
leer $\sigma = 10.0 \text{ kg/cm}^2$

naturgemäßen Aufschub erlitten dort, wo staatliche Interessen auf den Plan traten.

Aus sicherer Quelle weiß ich, daß große Kapitalien in Deutschland bereit waren, sich am Ausbau unserer Wasserkräfte zu betätigen, sie sind nun nach Schweden gewandert und dort festgelegt zu unserem Schaden, den Ausbau der dortigen Wasserkräfte mächtig fördernd.

Wenn nun jetzt, wo wir die dringende Unterstützung des Staates für den wasserbaulichen Ausbau wünschen und bedürfen, sei es durch Industrieförderung, sei es durch Gewährung langfristiger Konzessionen, durch Herausgabe des Elektrizitäts-Wegegesetzes, durch Verbesserung des bestehenden Wasserrechtes, durch Begünstigung der Enteignung für

Das geradezu unglaublich rationelle ideale Profil nach Kresnik und das ausgeführte der Urfttalsperre nach Intze (Abb. 1 und 2).

Beide sind nach dem Prinzip des kleinsten Querschnittes und der Bedingung entwickelt, daß die Stützlinien für die beiden Belastungs-extreme (volles und leeres Staubecken) im Kerne des Querschnittes bleiben.

Zu betonen ist, daß diese Mauern dem Wasserdruck durch ihr Gewicht standhalten.

Ihr größter Vorteil ist demnach in dem geringen Verbrauch an Mauerwerksmasse gelegen und zu suchen.

In gleicher Weise für größere Höhen weiter entwickelt, erreichen diese Querschnitte unter der bis jetzt üblichen Berechnungsweise und zulässigen Beanspruchung zwischen 50 und 60 m Höhe ihre natürliche Grenze.

Es muß anerkannt werden, daß sie sich selbst bis zu diesen relativ bedeutenden Höhen glänzend bewährt haben.

Von Zeit zu Zeit sind jedoch immer wieder, und zwar mit Recht, Bedenken gegen die Art und Weise der Spannungsberechnung aufgetaucht.

Ing. Dr. Platzmann hat nun in seinem Buche den klaren Nachweis erbracht, daß es unter gewissen Bedingungen nicht genügt, wenn die Stützlinien im Kerne bleiben, und daß bei den meisten die Beanspruchungen des Mauerwerks an der Talseite in den Hauptspannungsrichtungen die zulässigen gerechneten Mauerwerks-Normalpressungen um Bedeutendes überschreiten, und daß wasserseits sogar Zugspannungen auftreten können.

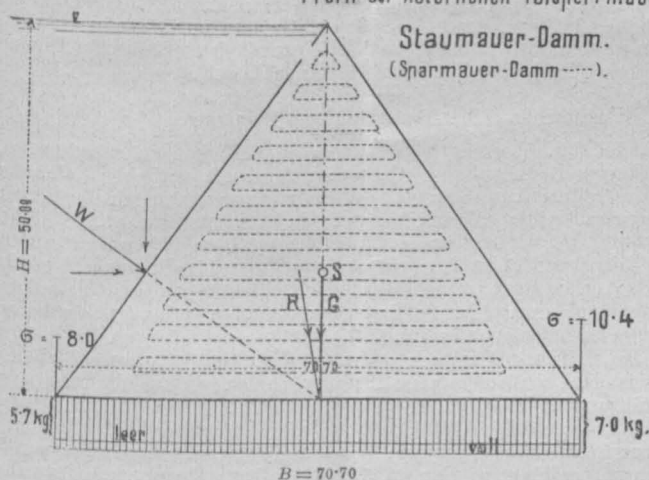
Das sparsam gehaltene alte Profil ist demnach relativ überlastet.

Platzmann entwickelt nun unter der Bedingung, daß in den Hauptspannungen das zulässige Maß von 10 kg pro cm^2 nicht überschritten wird und keine Zugspannungen auftreten sollen, neue Profile, welche für größere Höhen Trapezprofile sind, selbstverständlich größere Querschnitte aufweisen und bei 50 m Höhe ihre Grenze finden (Abb. 3).

Auch die Platzmannschen Profile wirken noch wie die früheren Profile durch ihr Gewicht dem Wasserdruck entgegen und zeigen noch zum Teil deren Nachteile.

Abb. 4

Profil der natürlichen Talsperrenmauer



	Normalspannungen: }	Profil voll
	Hauptspannungen: }	
Becken	{	voll σ . 10.4 kg/cm ²
		leer σ . 8.0 kg/cm ²

Vom reinen Trapezprofil Platzmanns zum natürlichen Talsperrenquerschnitt (Mauerdamm Abb. 4), der nicht mehr durch sein Gewicht, sondern durch seine Form wirkt, ist nur mehr ein kleiner Schritt. Man muß den Querschnitt abermals etwas vergrößern, baut ihn aber so auf, daß er ein gleichseitiges Dreieck bildet und die Böschungen so geneigt sind, daß bei unbelasteter und vollbelasteter Mauer die Stützlinien für alle Höhenquerschnitte in die Mitte fallen. Dann ist $B = H \sqrt{2}$.

Mit diesem Querschnitt ist es möglich, unter zulässigen Hauptspannungen von 20 kg pro cm^2 Mauern bis über 100 m Höhe zu errichten.

Da dieser Mauerquerschnitt nicht durch sein Gewicht, sondern durch seine Form wirkt, ist es möglich, Aussparungen in der Mauer bis zum zulässigen Maße der garantierten Kräfteübertragungen zu machen, wodurch eine bessere Ausnutzung der oberen Schichten des Mauerwerks, eine Verminderung des Volumens und eine bedeutende Herabsetzung der unteren Spannungen erzielt wird. Man kann weiters bei Verwendung von Beton oder Eisenbeton auch große wirtschaftliche Ersparnisse erzielen, ohne die günstigen Bedingungen der Druckverteilung zu verlieren (Sparmauerdamm).

Führt man die Mauer als volle Mauer aus, so ist es selbstverständlich, daß man sich bis auf die abdeckende Schichte keiner so großen Sorgfalt in der Mauerung wie bei den anderen Profilen befleißigen muß. Die Mauer wird gewissermaßen fabrikmäßig in Schichten von ziemlich flüssigem, selbst magerem und billigem Beton gegossen, indem man große Steinblöcke einfach hineinwirft, nachdem die Belastungsbeanspruchung in demselben Sinne wirkt, wie sich die Mauer bei der Herstellung schichtet und belastet. Ansonsten bietet diese Mauer der Schubkraft des Wasserdruckes größere Querschnitte, dem eindringenden Wasser und dem unterspülenden Wasser längere Widerstandswege, erfährt bei Anschotterung des Beckens keine einseitige Mehr-

belastung, läßt sich wegen der gleichmäßigen Verteilung der Last weniger tief und auch auf schwächere Felsschichten fundieren, kann ins Talprofil gerade eingelegt werden, bietet durch die angebrachten Hohlräume dem Sickerwasser Abzugsgelegenheit, die wasserdichte Abdeckungsschicht ist weniger der Gefahr des Reißens ausgesetzt, und zeigt zum Schluß eine solche Mauer eine größere moralische Sicherheit für das Vertrauen auf ihre Standfestigkeit, da sie nicht wie die heute bestehenden Mauern Bewegungen macht, die mit Spannungsänderungen in einem allseitig gequälten, innerhalb aller Belastungsgrenzen schwankenden Materiale verbunden sind.

Gelingt es uns nun, in technischer Hinsicht den Bau hoher Talabschlüsse zustande zu bringen, dann können wir auch so große Stauräume erzeugen, daß wir einer Verschotterung oder Verschlammung ruhig entgegen blicken können, wenn wir es nicht vorziehen, diese so gleich oder später abzuleiten.

Ober-Baurat Emil Grohmann:

Da heute alle Redner vorbereitet gesprochen haben, sollten wir auch dem Herrn Kollegen Singer Zeit für seine Entgegnung lassen und hierfür einen dritten Diskussionsabend anberaumen.

Inspektor Ing. Max Singer:

Ich ziehe es vor, die Debatte heute zum Abschluß zu bringen, und werde mich der möglichsten Kürze befleißigen.

Wir sind im Laufe der ausführlichen und hochinteressanten Debatte recht weit von den Ostalpen abgekommen. Am Schlusse meines ursprünglichen Vortrages hat sich eine kurze Diskussion entsponnen. Ich habe damals erwähnt, daß es zu den größten Schwierigkeiten meiner Arbeit gehört hat, aus einem großen Stoffe und vielen Einzelheiten zu sogenannten Leitsätzen zu kommen und doch den Rahmen eines Vortrages einzuhalten. Die Debatte hat dies bestätigt, denn der Rahmen meines Vortrages ist gewaltig gesprengt worden, und auf einzelne, nur eingestreute Bemerkungen wurde mit wertvollen kleinen Vorträgen geantwortet. Es ist mir als Referent natürlich ganz unmöglich, in meinem Schlußwort auf alle Anregungen zurückzukommen. Ich bitte daher um Entschuldigung, wenn meine Antwort unvollständig bleibt.

Ich gehe nun zu den einzelnen Ausführungen über. Aus den Ausführungen des Herrn Ober-Baurat Grohmann ersehe ich im großen und ganzen eine wertvolle Zustimmung zu meiner Ansicht. Er ist vielfach von dem Gebiete, auf welches ich meine Ausführungen eingeschränkt habe, um zu allgemeinen Gesichtspunkten zu gelangen, abgewichen, und das ist die Quelle gewisser kleiner, aber nicht ausschlaggebender Differenzen in unseren Anschauungen.

Was die Anregung betrifft, die Alpenseen einzubeziehen, so habe ich diese in meinen allgemeinen Ausführungen ausdrückliche und wohlbedacht ausgenommen, denn es wäre nicht möglich, dann zu allgemeinen Gesichtspunkten zu kommen. Ich habe den Normalfall angenommen, wie er am häufigsten auftritt. Ich möchte noch bemerken, daß gerade jene Projekte, die sich mit der Ausnützung der Alpenseen mit Hilfe großer Spiegelsenkungen oder bedeutender Höherstauungen befassen, zu den schwersten Enttäuschungen geführt haben. Ein wesentlich günstigeres Bild würde sich also durch die Einbeziehung der Alpenseen nicht ergeben.

Herr Ober-Ingenieur Kauf hat in seinen interessanten Ausführungen gesagt, daß es nach seinen Erfahrungen in Bayern und in der Schweiz zahlreiche Gelegenheiten zur Errichtung von betriebssicheren Talsperren gäbe. In den vormals vergletscherten Ostalpen können Sie alle Talsysteme durchgehen, und Sie werden nur die wenigen Gelegenheiten treffen, die bereits in den Projekten des Eisenbahnministeriums verwertet sind. Die Beispiele des Herrn Ober-Ingenieur Kauf und der anderen Kollegen beziehen sich durchwegs auf das Voralpengebiet, bzw. betreffen die Speicher außerhalb der Wasserläufe, das sind diejenigen, auf deren Ausführbarkeit ich wiederholt hingewiesen habe, da wir dort den Schwierigkeiten mit der Verlandung entgehen. Diese Anlagen lassen sich betriebssicher erhalten, und wir erreichen dabei auch, was wir bei den alpinen Wasserkraften brauchen: Tagesspeicher mit großem Inhalt, durch welche die Leistungsfähigkeit der Werke mit verhältnismäßig geringen Kosten bedeutend erhöht wird.

Auf die einzelnen Details und auf einzelne Mißverständnisse bezüglich meiner Ausführungen über amerikanische Talsperrenbauten will ich nicht weiter eingehen. Die Vorzüge des Eisenbetons und der geschlemmten Dämme habe ich in keiner Weise bestritten. Ich habe vielmehr selbst für Beckenanlagen den geschlemmten Damm empfohlen. Die Bemerkungen über amerikanische Ausführungen, die heute mehrfach bekrittelt wurden, waren gleichfalls die Antwort auf ein Auskunftsmittel, das für heikle Fälle allgemein empfohlen wurde. Man sagte: wo wir nicht fundieren können oder keinen zuverlässigen Untergrund haben, dort weg mit der gemauerten Sperre! Das ist der Gedankengang eines Eisenbahningenieurs. Handelt es sich um die Tragfähigkeit oder Fundamentbelastung allein, dann sind natürlich Dämme bedingungslos im Vorteil gegenüber einer auf schmaler Grundlage aufruhenden Mauerkonstruktion, aber nicht gegenüber den breitbasigen Profilen, die Herr Ober-Ingenieur Kauf vorgeführt hat, und die nur beweisen, daß die konstruktiven Lösungen hinsichtlich der Standfähigkeit bei der heutigen Entwicklung der Ingenieurwissenschaften und der Materialkenntnis möglich sind. Die Kostenfrage spielt allerdings auch

noch mit. Die Schwierigkeiten liegen nicht in der Herstellung einer standfesten Mauerkonstruktion, sondern sie liegen in der Herstellung vollkommener Wasserdichtheit, also in den geologischen Verhältnissen. Selbst die von Herrn Ingenieur Gröger empfohlenen Spundwände werden gegen Unterspülung nicht unter allen Umständen Sicherheit schaffen. Die Ursache der amerikanischen Einstürze liegt nicht in der Ausführung des Dammprofiles. Unter den angeführten Bauten befand sich ein Eisendamm, ein Eisenbetondamm, ein Stampfbeton- und ein Erddamm, es war also das ganze Register der technischen Konstruktionen vertreten. In einem Fall waren Spundwände bis zu 11 m Länge angebracht; weiter wird man im normalen Fall nicht gehen. Ich will nicht verkennen, daß die Spundwand bei Herstellung von Baugruben, wo es sich um keine absolute Dichtheit handelt, und wo die Dauer der Dichthaltung eine begrenzte ist, großartiges leistet. Bei jahrelanger Wasserspannung liegt aber die Gefahr vor, daß sich allmählich strömende Druckwasserfäden bilden, und diese kleinen Ursachen können große Wirkungen zur Folge haben.

Was die Bemerkungen des Herrn Kollegen Gröger zu meinen geologischen Ansichten betrifft, so liegt darin — abgesehen von kleinen Mißverständnissen — wohl kein Widerspruch, aber auch absolut kein Gegenbeweis, denn mit allen seinen Beispielen ist er ziemlich vorsichtig um das von mir scharf abgegrenzte, vormals vergletscherte Gebiet der Ostalpen herumgegangen. Beide Ansichten können also ohneweiters nebeneinander bestehen.

Was den Pessimismus betrifft, so glaube ich, daß ich in meinen Ausführungen zu Anfang des heutigen Abends den Beweis erbracht habe, daß es sich dabei viel mehr um persönliches Gefühlsurteil als um technisch-fachlich fundierte Ansichten handelt. Ein schlagender Beweis für die Objektivität meiner Angaben über die Geschiebeführung als die Ergänzung der Tabelle durch die von Prof. Brückner angeführten Daten kann nicht mehr erbracht werden, und wenn wir die übrigen Verhältnisse gewissenhaft prüfen, so werden wir zu demselben Ergebnis kommen.

Noch eine kleine Bemerkung. Es ergibt sich ein ganz anderer Maßstab für diese stark bezweifelten Angaben, wenn ich mitteile, daß das Flußwasser zwischen 0.1 und 0.3 Gewichts-Promille gelöster Bestandteile enthält*). Man kann sich leicht vorstellen, daß ein Wasser, das eine solche Menge gelöster Stoffe mitführt, bei großer Trübung ein Vielfaches hiervon, im Durchschnitt etwa die doppelte Menge, mechanisch mitschleppen kann. Es ist bemerkt worden, daß infolge meiner „antiwissenschaftlichen“ oder „antiindustriellen“ Richtung, durch meinen Pessimismus, durch die große Ängstlichkeit, von der ich angeblich beherrscht werde, die Kapitalien veranlaßt werden, nach Skandinavien auszuwandern. Ich kenne diese Verhältnisse. Warum wandern diese Kapitalien hinaus? Ich weiß es gerade aus dem Munde eines derjenigen, die sich intensiv mit dieser Frage beschäftigen: Dort kostet die ausgebaute Pferdekraft K 150 bis 200, bei uns aber K 600 bis 1000! Bei jenen Gesteungskosten kann die chemische Industrie verdienen, bei unseren aber nicht. Es muß die Zeit kommen, wo derartige Anlagen auch bei uns mit wirtschaftlichem Erfolge ausgeführt werden können, und ich bin überzeugt, daß dann noch manches große Werk in den Alpen entstehen wird.

Es wird mir und dem Kollegen Schenkel vorgeworfen, daß wir Vorsicht empfehlen. Es soll in diesen pessimistischen Ausführungen die Gefahr liegen, daß die Industrie vom Ausbau der Wasserkraften abgeschreckt wird. Die größte Gefahr liegt aber nach meiner Ansicht in einer optimistischen Bauausführung. Wird einmal eine solche Sperre mit irgend einem Konstruktionssystem hergestellt und führt zu einem Fiasko, dann wird nicht nur der Talsperrenbau in den Ostalpen, sondern die ganze Wasserkraftausnutzung kompromittiert werden. Dann wird auch die Industrie viel mehr abgeschreckt werden, ihre Kapitalien in unseren Wasserkraften zu investieren, als wenn wir sagen: Prüft ordentlich, bevor ihr eure Kapitalien in solche Sachen hineinsteckt! Daß Talsperren unter gewissen Umständen möglich sind, habe ich in verschiedener Weise betont, ich bin ja Verfasser zahlreicher genereller Projekte, die dem Eisenbahnbetrieb dienen sollen, und habe unter gewissen Voraussetzungen, nämlich im Dachsteinkalk, wo in technischer wie in geologischer Hinsicht eine Gefahr für die Sperre nicht entstehen kann, sogar Sperren entworfen, die nicht wasserdicht sein werden (relative Dichtheit), was gewiß nicht auf Ängstlichkeit deutet.

Ich will nur erwähnen, daß Herr Dr. Pokorny ein Kapitel behandelt hat, das an und für sich sehr wichtig ist und von zahlreichen Autoren bearbeitet wird, das auch ausgestaltungsfähig ist, jedoch die prinzipielle Frage, ob wir in den Ostalpen Talsperren bauen sollen oder nicht, nur wenig berührt.

Zum Schluß will ich Ihnen noch einen interessanten Ausspruch des italienischen Hydrotekten Bocci vorführen**).

Ich glaube, daß mir der Beweis gelungen ist, daß ich kein Pessimist bin, und ich möchte Ihnen damit zeigen, wie ein wirklicher Pessimist ausschaut. Ich betone ausdrücklich, daß ich mich mit den Ausführungen Boccis nicht in allen Einzelheiten identifiziere. Sie sind zum Teil durch die Erfahrungen, die wir mit unseren Wildbachverbauungen gemacht haben, schon widerlegt. Bocci sagt:

*) Im Meerwasser sind etwa 35 g Salze pro Liter, also 35 Gewichts-Promille, gelöst.

**) Punkt 173 aus D. Bocci: „Dei Venti e degli insabbiamenti marini, lagunari e fluviali nell'estuario veneto“. Rom 1890. S. A. aus „Ann. d. Soc. d. Ing. e. d. Arch. ital.“ Jhg. V.

„In meinem Bericht, den ich im Jahre 1878 der Regierung über die Wasserläufe zwischen dem Baciogione und der Etsch, zwischen den Veroneser Hügeln und dem Meer erstattete, schließe ich mit den Worten, daß die Sohlschwelen und die Talsperren, welche Boni, Casaretti, Paleocapa (zum Teil) und Pasetti vorschlagen, unannehmbar sind, da diese direkten Auskunftsmittel zur Verbesserung der Abflußverhältnisse der Wasserläufe schwierig auszuführen und durch die Regierung unmöglich zu erhalten sind; außerdem sind sie an und für sich in den seltensten Fällen wirksam. Die österreichische Regierung hat diese Auffassung bereits bekundet, und auch die italienische Regierung bekundet sie jetzt.“

Ich gestehe offen, daß ich vor meinem Vortrag wenig Zeit gehabt habe, mich mit der Literatur zu befassen. Ich bin in die Natur hinausgegangen, habe draußen studiert, und auf Grund vieler Beobachtungen bin ich zu gewissen allgemeinen Anschauungen gekommen. Ich fühle mich verpflichtet, meine Kollegen, die ähnliche Bestrebungen haben, darauf aufmerksam zu machen, und das war der Ursprung meines Vortrages. Erst als ich die einzelnen Behauptungen verteidigen mußte, war ich genötigt, Sukkurs bei verschiedenen Autoritäten zu suchen, und habe auch französische, englische und italienische Autoren durchgegangen. Ich habe dabei gesehen, daß wir uns mit unseren Erkenntnissen im Kreise bewegen. Die Ergebnisse, die wir auf Grund unabhängiger Forschung gewonnen haben, waren schon vorhanden und sind auch schon bezweifelt worden. Durch die Ereignisse sind sie aber längst über jeden Zweifel erhaben. Ich hoffe, daß wir in Österreich, auch wenn wir von den gewohnten Anschauungen abgehen müssen, uns eines objektiven Urteiles über unleugbare Naturvorgänge, feststehende Zahlen und Tatsachen nicht entschlagen werden, und das wird keineswegs zum Schaden der Wasserkraften und der Talsperren, soweit sie ausführbar sind, gereichen. Ich hoffe, daß wir gerade auf diesem Gebiete noch häufig Gelegenheit haben werden, über erfolgreiche Ausführungen österreichischer Ingenieure zu hören. (Lebhafter Beifall und Händeklatschen.)

Vorsitzender Ober-Baurat Dr. v. Emperger:

Ich bin überzeugt, im Namen aller Herren zu sprechen, zumal alle Herren Redner diesem Gedanken Ausdruck verliehen haben, wenn ich Herrn Inspektor Singer für seine ausgezeichneten Ausführungen unseren aufrichtigen Dank sage. Er hat an uns eine ernste Mahnung gerichtet, die wir vollauf zu würdigen und zu beherzigen verstehen. Ein Talsperrenbau ist eine zu wichtige Frage für die ganze Umgebung, als daß er in irgend einer Hinsicht leichtsinnig in Angriff genommen oder gar auf unzureichende Bedenken allein hin verhindert werden sollte. Ich glaube daher auch im Sinne der letzten Ausführungen des Vortragenden, der Hoffnung Ausdruck geben zu sollen, daß wir dort, wo eben diese ungünstigen Verhältnisse nicht zutreffen, zu den von uns allen angestrebten Ausführungen gelangen mögen. Ich danke dem Herrn Inspektor V. Pollack dafür, daß er durch seine Anregung den Anlaß zu einer interessanten Debatte gegeben hat, durch die eine ganze Reihe von Fachmännern veranlaßt worden ist, sich über dieses Thema zu äußern. Diesen sowohl wie auch dem Herrn Vortragenden sage ich den Dank im Namen der Fachgruppe.

Mitteilungen aus einzelnen Fachgebieten.

Brückenbau.

Verwendung von Nickelstahl im Brückenbau. Die Verwendung von Nickelstahl bei einigen der letzten großen Brückenbauten in Amerika hat die Frage laut werden lassen, ob die Einführung des Nickelstahls im Brückenbau bei uns sich nicht auch empfehlen würde. Es entstand auch hierüber in der letzten Zeit eine ganze Literatur in den führenden Zeitschriften des In- und Auslandes. Von besonderem Interesse sind nun die Ausführungen des Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektors Homann im „Zentralblatt der Bauverwaltung“ Nr. 34, und sei aus diesen nachstehendes wiedergegeben. Es hat sich gezeigt, daß die maßgebenden Verhältnisse in Europa etwas anders liegen als in Amerika. In Amerika konnte der Nickelstahl deshalb leicht siegen, weil er bei den weitgespannten Brücken eine wesentliche Gewichtsersparnis ermöglichte und dabei im Vergleich zum Flußeisen verhältnismäßig billig angeboten werden konnte. Bei uns dagegen sind die Bauaufgaben im allgemeinen kleiner und die Preisverhältnisse ungünstiger. Bei kleinen und mittleren Stützweiten ist Nickelstahl im Wettbewerb mit Flußeisen insofern ungünstig daran, als da seine Vorzüge, die höheren Festigkeitseigenschaften, nicht voll zur Geltung kommen, denn bei den auf Biegung beanspruchten vollwandigen Trägern nimmt das Gewicht langsamer ab als das Widerstandsmoment, und bei Fachwerkträgern können die Querschnitte wohl kleiner gehalten werden, aber nur im Verhältnis der höheren zulässigen Beanspruchung, während bei großen Brücken der Vorteil ein doppelter ist, da dort die Verringerung des Eigengewichtes sich in einer Verminderung der Stabkräfte günstig bemerkbar machen kann. Ungünstig für den Nickelstahl wirkt auch, daß bei kleinen Eisenbahnbrücken eine Verringerung des Eigengewichtes mit Rücksicht auf die Wirkungen der bewegten Last meist gar nicht erwünscht ist. Bei größeren Brücken müßte man die für Flußeisen üblichen zulässigen Spannungen für den Nickelstahl etwa auf das 1½fache erhöhen, wenn nickelstählerne Überbauten bei uns nicht teurer werden sollten als flußeiserne. Die volle Aus-

nutzung höherer Festigkeiten in gedrückten Stäben wird wegen der Knickgefahr nicht möglich, und bringen höhere Beanspruchungen überhaupt auch gewisse Nachteile mit sich. So werden die Längenänderungen und die Durchbiegungen ebenfalls im Verhältnis der Spannungen größer, weil die Elastizitätszahl im Mittel anscheinend nicht größer ist als beim Flußeisen; damit aber wachsen die dynamischen Einflüsse und sehr häufig auch die Nebenspannungen. Weiter wird das Verhältnis zwischen Eigengewicht und Verkehrslast ungünstiger, was wieder die Wirkungen der bewegten Last schwerer ins Gewicht fallen läßt und mit Rücksicht auf das weitere Anwachsen der Betriebslasten und auf außergewöhnliche Belastungen bedenklich erscheinen muß. Deshalb wird eine Brücke aus Nickelstahl schneller veralten und verstärkungsbedürftig werden als eine gleich starke flußeiserne. Gleich ungünstig verhalten sich die leichter gebauten Brücken gegen Querschnittsverminderungen, weil solche bei kleineren Flächen einen verhältnismäßig größeren Verlust an Nutzfläche bedingen. Daher wird ihnen der Rost viel gefährlicher, und ihre Tragfähigkeit ist in höherem Grade von der Geschicklichkeit der Entwurfsaufstellung, von der Richtigkeit der Ausführung und der Güte der Arbeit abhängig. Es ist auch zuzugeben, daß die angeführten Nachteile sich zum Teil überwinden lassen; zum Beispiel könnte man unerwünscht hohe Durchbiegungen durch größere Trägerhöhe vermeiden, und den Gefahren örtlicher Schwingungen könnte durch sorgfältige Entwurfsbearbeitung, durch peinliche Überwachung der Herstellung und durch Verbesserung der Herstellungsverfahren begegnet werden. Wichtig wäre es, wenn die Behauptung zuträfe, daß die Gefahr einer Rostbildung bei Nickelstahl gering sei. Einstweilen stehen dem aber recht ungünstige Erfahrungen bei Versuchen mit Kesselblechen entgegen. Aber niemand wird einem edleren Baustoffe zuliebe eine geringere Sicherheit in Kauf nehmen wollen, und bei gleichem Sicherheitsgrade wird man oft seinetwegen nicht teurer bauen dürfen, als es mit Flußeisen möglich ist. Dr. Schö.

Maschinenbau.

Schleifmaschine für alle Lagerstellen an Lokomotivachssätzen. Die Firma Fr. Schmaltz, G. m. b. H. in Offenbach a. M., hat auf Anregung von Regierung- und Baurat Simon in Hannover ein Verfahren ausgearbeitet, mit Hilfe dessen eine wirtschaftliche und genaue Nachbearbeitung aller zum Gangwerke gehörigen Lager- und Zapfenflächen, wie Achsschenkel, Kurbelzapfen, Gegenkurbeln usw., ermöglicht werden soll. Das Schleifen aller Lagerstellen erfolgt hierbei mit großen, leistungsfähigen Schleifrädern. Da ein vollständiger Radsatz in einem Gange — bei einmaligem Aufspannen — sich nicht bearbeiten läßt, wurde die Arbeit geteilt und je eine Schleifbank für die Lagerstellen zwischen den Rädern und für die außerhalb liegenden Lagerstellen, wie Kurbelzapfen, Gegenkurbel usw., bestimmt. Hierbei sind aber besondere Vorrichtungen vorgesehen, um die verschiedenen Stellungen und Winkel genauestens prüfen und richtigstellen zu können. Beide Maschinen arbeiten gleichzeitig und werden von einem Arbeiter bedient. Die Maschine zum Schleifen von allen innenliegenden Lagerstellen — Achsschenkel, Kurbelhälse usw. — schleift alles ohne Umspannen. Dieselbe besteht aus zwei Leitstangen und dem eigentlichen Schleifwerke auf einer gemeinsamen, großen, schweren Platte ruhend. Die Reitstöcke sind sehr kräftig gebaut, tragen fest eingebaute Glockenspitzen und sind mittels Ratsche in ihrer Längsrichtung verschiebbar. Die Körsenpitze des einen Reitstockes läßt sich durch ein Handrad wagrecht verschieben. Die gegenüberliegende Spitze ist zur Nachstellung lot- und wagrecht verschiebbar. An dieser Maschine sind zwei weitere Spitzen, an Armen befestigt, angeordnet, die durch genaue Längen- und Winkelmaßstäbe einstellbar sind. Diese dienen zur Nachprüfung aller Kurbelstellungen und Winkel. Das Schleifwerk besteht aus einem zweiteiligen Gehäuse, das auf einem Querschlitzen aufsitzt. In diesem Gehäuse ist ein geteilter Ring angeordnet, der ein Schild zur Aufnahme der auswechselbaren Schleifräder trägt. Dieser Schild kann in dem kreisenden Ring leicht links und rechts angeordnet werden. Die beiden Schleifräder sitzen auf gemeinsamer Welle und haben einen Durchmesser von 350 mm. Dieselben erhalten den vier- bis fünfpferdigen Antrieb durch Riemen- und Räderübersetzung. Der Ring wird von der Triebmaschine in Bewegung gesetzt, und diese kreisende Bewegung des Ringes kann durch einen Hebel außer Tätigkeit gesetzt werden. Die Zuschubung der Schleifräder gegen das Werkstück erfolgt auf 0.001 mm. Das Schleifwerk macht die Längsbewegung selbsttätig. Der Antrieb der ganzen Maschine erfolgt von einem 10 PS elektrischen Motor. Zum Schutze der Arbeiter sind die Schleifräder so viel als möglich von einer Stahlgußschutzhaube umgeben. Die zweite Maschine übernimmt das Schleifen aller außen liegenden Lagerflächen. Hier ist ebenfalls eine gemeinsame Grundplatte, auf der das Aufnahmegerüst für die Achssätze ruht, sowie die Vorrichtung zum Nachprüfen der Winkel und Kurbelstellungen und die Schleifmaschine. Der Lagerbock — der hier auf einem besonderen Unterbette läuft — trägt den kreisenden Schleifbügel mit einer sicher gelagerten, 200 mm dicken Hohlspindel. Derselbe kann in der Achsrichtung selbsttätig oder von Hand aus bis auf 400 mm eingestellt werden. Die Schleifvorrichtung besteht aus einem mit Gegengewichten ausgeglichenen Bügel, der in langer Schlittenführung den Auslegerschlitzen mit dem Schleifkopf trägt. Der Schlitten wird mittels Schraubengetriebes eingestellt. Der Schleifkopf läßt sich seitlich schräg einstellen zur Bearbeitung eingeschlifener Hohlkehlen. Derselbe umschließt die Welle mit breiten Doppellagern, ist nach rechts und links leicht umsetzbar

und hat einen 350 mm Schleifradius. Ferner ist derselbe mit einer Stahlgußschutzhaube versehen. Der Antrieb erfolgt mit 4 bis 5 PS durch Riemen und Zwischenvorgelege. Die Antriebsmaschine ist ein 10 PS Elektromotor. Das Aufnahmegerüst für die Achssätze ist von Hand aus oder selbsttätig quer zur Längsrichtung verschiebbar und kann auch um eine senkrechte Achse gedreht werden. Beide Auflagearme sind durch eine Ratsche und Schrauben gemeinsam senkrecht verstellbar. Der dem Schleifbock gegenüber aufgestellte Dreispitzenmeßbock ist mit ähnlichen Maßarmen versehen wie die Reitstockspitzen der ersten Maschine und dient zur Überprüfung der Stellungen der Kurbeln und Gegenkurbeln. Es wird trocken geschliffen, weshalb zur Absaugung des Schleifstaubes für jede Schleifstelle drei biegsame Schläuche vorgesehen sind, die mit einem Saugmstück ausgerüstet sind. Diese Schläuche münden in eine gemeinsame Sammelleitung, in welcher durch Preßluftdüsen eine kräftige Saugwirkung erzeugt wird. In einem besonderen Abscheider wird der Schleifstaub mit Wasser niedergeschlagen. Die Hauptdimensionen dieser Maschinen sind nachstehende:

	erste Maschine	zweite Maschine
Spitzenhöhe	1350 mm,	1350 mm,
größter Schleifdurchmesser	250 „	250 „
größte Schleifbreite	300 „	450 „
Durchmesser der Schleifräder	350 „	350 „
Breite der Schleifräder	35 „	35 „
„ „ Schleifköpfe	—	70 und 130 mm,
Gewicht der ganzen Maschine	15.500 kg,	12.500 kg.

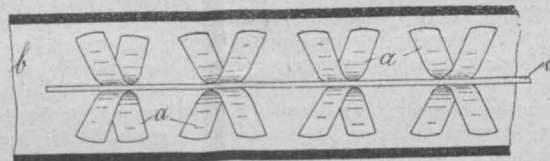
(„Organ f. d. Fortschritte des Eisenbahnwesens“ 1910, Nr. 10)

Kühnelt

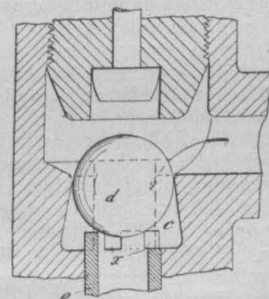
Patentbericht.

Die vollständigen österreichischen Patentschriften sind durch die Buchhandlung Lehmann & Wentzel, Wien, I Kärntnerstraße 30, erhältlich. Der Preis eines Exemplares beträgt K 1. (Die erste Zahl bedeutet die Klasse, die zweite Zahl die Nummer des Patenten)

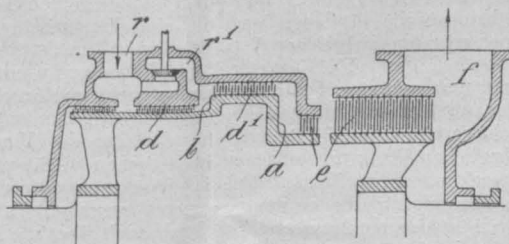
13. — 40192 Flügelförmige Rohreinsätze. Heinrich Kapplin, Dresden. Sie sind bestimmt für die Rohre von Dampferzeugern, Überhitzern, Kondensatoren, Vorwärmern u. dgl.; an einem im Innern des Rohres befindlichen Längsstreifen *c* oder an der Rohrwand selbst sind in bestimmten Abständen bündelartig gebogene Platten *a*, deren beide Schenkel gegeneinander verdreht sind, derart angebracht, daß sich die Stellen größter Krümmung dieser Bügel in der Nähe der Rohrachse befinden, um eine innige Mischung des durchfließenden Mittels bei möglichst geringer Querschnittverengung des Rohres zu erzielen.



13. — 40194 Wasserstandsanzeiger. Robert Magris, Florenz. In die Leitungen zum Glasrohr sind Ventilkugeln eingebaut, wobei die obere Kugel *d* durch ein auf dem Standrohr aufliegendes Rohrstück *e* oberhalb eines Ventilsitzes gehalten wird, so daß sie sich bei Zertrümmerung des Standrohres mit dem Zwischenstück senkt, bis sie auf ihrem Sitz aufliegt und die Ausströmung von Dampf, bezw. Wasser verhindert.

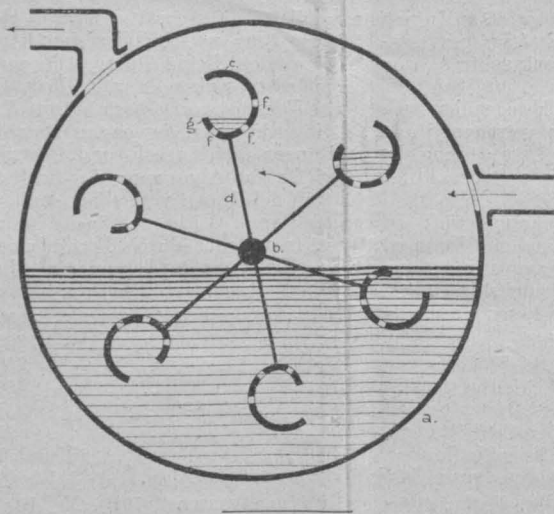


14. — 40259 Entlastung von Druck-Überdruckturbinen, bei denen bei Überlastungen Frischdampf in niedere Stufen eingeführt werden kann. Karl Roth, Zehlendorf bei Berlin. Der Druckturbinensatz wird aus zwei oder mehreren in der Strömungsrichtung des Dampfes sich vergrößernden Stufen ausgeführt und der zusätzliche Dampf (durch Rohr *r'*) zwischen diese Stufen eingeleitet, so daß bei Überlastungen eine oder mehrere zusätzliche Belastungsflächen *b* wirksam werden.



14. — 40376 Wärmespeicher. Maximilian Pfeffer, Wien. Als Wärmespeicherungsmittel dient Flüssigkeit, in der zur Erhöhung des Wärmeaustausches um eine horizontale Welle Gefäße kreisen,

die sowohl die Durchmischung der Flüssigkeit als auch einen kräftigen Regen zur Vergrößerung der Flüssigkeitsoberfläche bewirken.



Bücherschau.

Hier werden nur Bücher besprochen, die dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein zur Besprechung eingesendet werden.

10.054 Jahrbuch für die Gewässerkunde Norddeutschlands. Herausgegeben von der preußischen Landesanstalt für Gewässerkunde. Abflußjahre 1906 und 1907. Berlin 1910, Ernst Siegr. Mittler & Sohn.

Das Jahrbuch für die Gewässerkunde Norddeutschlands, dessen erster Band im Jahre 1905 erschienen ist, hat, nachdem 1907 das erste Heft der zugehörigen „Besonderen Mitteilungen“ versendet worden war, erst 1908 seine Fortsetzung erfahren, in welchem Jahre die Bände 1902 und 1903, das zweite Heft des ersten und das erste Heft des zweiten Bandes der „Besonderen Mitteilungen“ erschienen. Ein Jahr später folgten die Jahrgänge 1904 und 1905 und nun wieder nach Jahresfrist mit anerkannter Geschwindigkeit die Bände 1906 und 1907. Das periodische Erscheinen des Werkes befindet sich also nunmehr in einer normalen Bahn. Eine nennenswerte Änderung hat das norddeutsche Jahrbuch für Gewässerkunde in seinen späteren Bänden nicht erfahren; es ist die Herausgabe schon seines ersten Bandes so gründlich vorbereitet gewesen, daß späterhin genau die damals geschaffenen Richtlinien eingehalten werden konnten. Ein Vergleich mit dem Jahrbuche des österreichischen hydrographischen Dienstes dürfte zur näheren Beurteilung der preußischen Publikation um so mehr am Platze sein, als sie von allen ähnlichen Veröffentlichungen der österreichischen am nächsten steht. Wesentlich unterscheiden sich die beiden Jahrbücher einerseits dadurch, daß das österreichische einen umfangreichen meteorologischen Teil enthält, während das norddeutsche mangels eines eigenen hydrographischen Niederschlagsbeobachtungsnetzes nichts einschlägiges bringt, und andererseits dadurch, daß im preußischen Werke alle Mitteilungen auf das Abflußjahr (hydrologische Jahr) bezogen sind, während unser Jahrbuch die Beobachtungsdaten für das Kalenderjahr veröffentlicht und nur einzelnen Ableitungen das hydrologische Jahr zugrunde legt. Das Jahrbuch für Gewässerkunde rechnet das Abflußjahr vom 1. November bis 31. Oktober, der österreichische hydrographische Dienst vom 1. Dezember bis 30. November. Wie das österreichische Jahrbuch zerfällt auch das norddeutsche in einen allgemeinen Teil und in einzelne, die Hauptflußgebiete behandelnde Hefte, und zwar 1. die Gebiete der Memel, des Pregel und der Weichsel, 2. das Odergebiet, 3. das Elbegebiet, 4. die Gebiete der Weser und Ems, 5. die norddeutschen, bezw. preußischen Gebietsanteile am Rhein und an der Donau und 6. die Gebiete der kleineren, unmittelbar der Ost- und Nordsee zuffließenden Wasserläufe. In politischer Hinsicht sind an diesem Jahrbuche außer den beiden Königreichen Preußen und Sachsen alle kleinen Bundesstaaten Norddeutschlands beteiligt. Die Verzeichnisse der Pegelstationen (in hydrographischer und in alphabetischer Reihenfolge) eröffnen die einzelnen Hefte. Die Tabellen II bringen die täglichen und die charakteristischen Wasserstände in einer sehr übersichtlichen Weise vereinigt (im österreichischen Jahrbuch Tabelle II und V). Für eine Anzahl weniger wichtiger oder weniger genau beobachteter Stationen finden sich im Anschlusse an diese Tabellen nur die sogenannten Hauptzahlen mit den entsprechenden Vergleichswerten. Die Häufigkeit, bezw. Dauer der Wasserstände ist im norddeutschen Werk nur auf ganze Tage genau (nicht wie bei uns auf Zehnteltage) berechnet. Hinsichtlich der Wassertemperaturen findet sich nur ein Hinweis auf die vorgenommenen Messungen. In derselben Kürze unterrichtet das norddeutsche Jahrbuch auch über die Aufnahme der Gefälle der Flußquerschnitte und über die Erhebungen der Grundwasserstände. Die Abflußmengenmessungen sind für „größere Wasserläufe und sicherere Messungen“ ausführlich in ihren Details wiedergegeben, im übrigen kurz aufgezählt. Der im „Allgemeinen Teil“ zusammengefaßte

Text ist im preußischen Werke hinsichtlich der Beschreibung des Verlaufes der Wasserstandsbewegung verhältnismäßig breit gehalten. Im österreichischen hydrographischen Jahrbuche sind diese Besprechungen den Einzelheften angehängt, kurz gefaßt und zum Teile durch die (im norddeutschen Jahrbuche ganz fehlenden) graphischen Darstellungen illustriert; mehr Raum ist im österreichischen Jahrbuche den Vergleichen mit den Durchschnittswerten und Extremen der Wasserstände und mit den Ergebnissen der Niederschlagsmessungen gewidmet. An Stelle der reichlichen graphischen Beilagen und der Isohетенkarten des österreichischen begnügt sich das norddeutsche Jahrbuch in jedem Teilhefte mit einer einfachen Übersichtskarte, in der die Pegelstellen ersichtlich gemacht sind. Im allgemeinen muß die Fülle der geleisteten Arbeit und ihre Gründlichkeit bewundert werden. Br.

13.014 Die Bilanzen der privaten Unternehmungen. Von R. Passow. B. G. Teubners Handbücher für Handel und Gewerbe. 355 Seiten (23 × 16 cm). Leipzig 1910, Teubner (Preis geh. M 8.40, geb. M 9).

Der Verfasser selbst sagt im Vorworte, daß er das Gebiet wissenschaftlich mit praktischer Brauchbarkeit behandeln will. Es ist ihm dies tatsächlich auch gelungen, und wird aus dem Inhalte des gut eingeteilten Buches jeder, der mit Bilanzen zu tun hat, wichtige Anregungen entnehmen können. Sowohl der noch nicht in die Geheimnisse von Bilanzen Eingeweihte wird in diese eingeführt, aber auch vielen Erfahrenen, ja den Bilanzmachern selbst und denen, welche Bilanzen zu prüfen und zu bewerten haben, bietet das Buch vieles wertvolle. Der allgemeine Teil behandelt die tatsächliche Struktur der Bilanz und die bei ihrer Aufstellung in der Praxis beobachteten Grundsätze sowie deren wirtschaftliche Konsequenzen und die grundlegenden rechtlichen Bestimmungen. Die Bewertungsfrage als wichtigstes Problem des Bilanzwesens ist geschichtlich entwickelt und hierauf in eingehender Weise die Frage beantwortet, inwieweit die Bilanzen ein wahrheitsgetreues und erschöpfendes Bild von den finanziellen Verhältnissen eines Unternehmens geben können. Die alljährlich erscheinenden Geschäftsberichte der zur öffentlichen Rechnungslegung verpflichteten Unternehmungen entziehen sich in den meisten Fällen der eingehenden Prüfung vieler für die Bewertung der finanziellen Grundlagen wichtigen Einzelheiten, denn die Zergliederung derselben ist oft absichtlich vermieden, und ist volle Klarheit hierüber nur mit Vorbehalten in den Schlußfolgerungen zu ziehen. Diese Vorbehalte hat der Verfasser ebenfalls behandelt. Der zweite besondere Teil gibt eine Schilderung derjenigen rechtlichen und tatsächlichen Besonderheiten, welche sich aus der Rechtsform oder aus der Eigenart des Geschäftszweiges für die Bilanzen der Aktiengesellschaften, Gesellschaften mit beschränkter Haftung, Genossenschaften und Gewerkschaften, der Bank-, Versicherungs- und Eisenbahnunternehmungen ergeben. Die Verhältnisse des Deutschen Reiches stehen wie begreiflich wohl im Vordergrund, doch sind auch zum Vergleiche speziell vorbildliche Bestimmungen anderer Länder, unter denen auch Österreich figurirt, in den Rahmen der Darstellung gezogen. Das von Dr. Passow in vorliegendem Werke präzise und erschöpfend behandelte Thema ist zwar kein sehr amüsantes, gewiß aber für Verwaltung und Wirtschaft äußerst wichtig und aus diesem Grunde auch für diejenige Gruppe der Ingenieure empfehlenswert, welche nicht allein das rein Technische ihres Faches pflegen, sondern auch den Blick für das Kaufmännische im Zusammenhange mit der auf technischen Grundlagen aufgebauten Großindustrie erlangen wollen, um so zu führenden Rollen zu gelangen. Blodnig

12.804 Die Vektorenanalyse und ihre Anwendung in der theoretischen Physik. Von Dr. W. v. Ignatowsky in Berlin. Teil II: Anwendung der Vektorenanalyse in der theoretischen Physik. 123 Seiten (20 × 13 cm). Mit 14 Textfiguren. Leipzig und Berlin 1910, B. G. Teubner (Preis geh. M 2.60, geb. in Leinwand M 3).

Als Band 6, 2 der „Mathematisch-physikalischen Schriften für Ingenieure und Studierende“ erschien die Fortsetzung des in Nr. 17 von 1910 unserer „Zeitschrift“ besprochenen ersten Teiles des Werkes. Es werden der Anwendung der Vektorenanalyse zwei Abschnitte gewidmet: Mechanik und Elektrizitätslehre. Hievon zerfällt der erste Abschnitt in vier Kapitel: Mechanik diskreter Massenpunkte. Starre Körper. Elastische Körper. Flüssige Körper. Der zweite Abschnitt ist in fünf Kapitel zerlegt: Elektrostatik. Ruhende Körper. Bewegte Körper (beide die Maxwell-Hertz'sche Elektrodynamik behandelnd). Die Lorentz'sche Elektrodynamik. Kristalloptik. Die Anwendungen sind geeignet, das in unserer oberwähnten Besprechung Gesagte nur noch zu bekräftigen. Die Gleichheit der Buchstabentypen der Abbildungen mit jenen des Textes ist hergestellt worden. Die Vorteile der Vektorenanalyse ist namentlich bei Behandlung der Probleme der Elektrizität offenkundig. Pj.

Personalnachrichten.

Der Minister für öffentliche Arbeiten hat ernannt Ober-Ingenieur Ing. Robert Režný zum Baurat, Ing. Hermann Bambala, Ing. Gustav Gelse und Ing. Emil Wollanek zu Ober-Ingenieuren im Ministerium für öffentliche Arbeiten.

Der Minister für öffentliche Arbeiten hat Dr. Ing. Paul Fillunger zum Lehrer am Technologischen Gewerbemuseum in Wien und Ing. Emil Wellner zum Lehrer an der deutschen Staatsgewerbeschule in Brünn ernannt.

Walzenwehr an der Trisanna.

Von Ing. Alfred Wessely.

Am Zusammenfluß von Trisanna und Rosanna, gerade unterhalb des weltberühmten Trisannaviaduktes der Arlbergbahn, erhebt sich das Turbinenhaus der Kontinentalen Gesellschaft für angewandte Elektrizität, welche den hier erzeugten dreiphasigen Wechselstrom von 12.000 V nach Landeck leitet, wo er zum Betrieb der elektrochemischen Werke sowie zur Licht- und Kraftabgabe verwendet wird.

Während die Wasser der Trisanna schon seit dem Jahre 1902 zur Krafterzeugung ausgenützt werden, wurde erst im vergangenen Jahre die Rosanna zum selben Zweck einbezogen, in einer Anlage, die im heurigen Herbst zu einem vorläufigen Abschluß gebracht werden soll. Gleichzeitig wurde jedoch auch die alte Trisannawasserfassung einem Umbau unterzogen, über den im folgenden kurz berichtet werden soll.

Da aber auch diese Anlage den Erwartungen nicht entsprach, entschloß sich vorgenannte Gesellschaft zum Einbau eines Walzenwehrs.

Der Grundgedanke des Walzenwehrs kann hier als bekannt vorausgesetzt werden*, doch soll, da die Konstruktion noch eine ziemlich neue ist (erste Ausführung 1902 in Schweinfurt am Main, von welcher ein betriebsfähiges Modell im Deutschen Museum zu München ausgestellt ist), die zu besprechende Walze die 21. überhaupt und die zweite in Österreich ist (erste in Österreich in der Bečwa bei Troubek, 1905), kurz das Wesentliche wiederholt werden, ehe auf das Besondere dieser Anlage eingegangen wird.

Die Walzenwehre, welche ihre Entstehung dem Bestreben verdanken, eine bewegliche Wehranlage zu schaffen, die jederzeit vollkommen aus dem Wasser herausgenommen werden kann, weisen be-

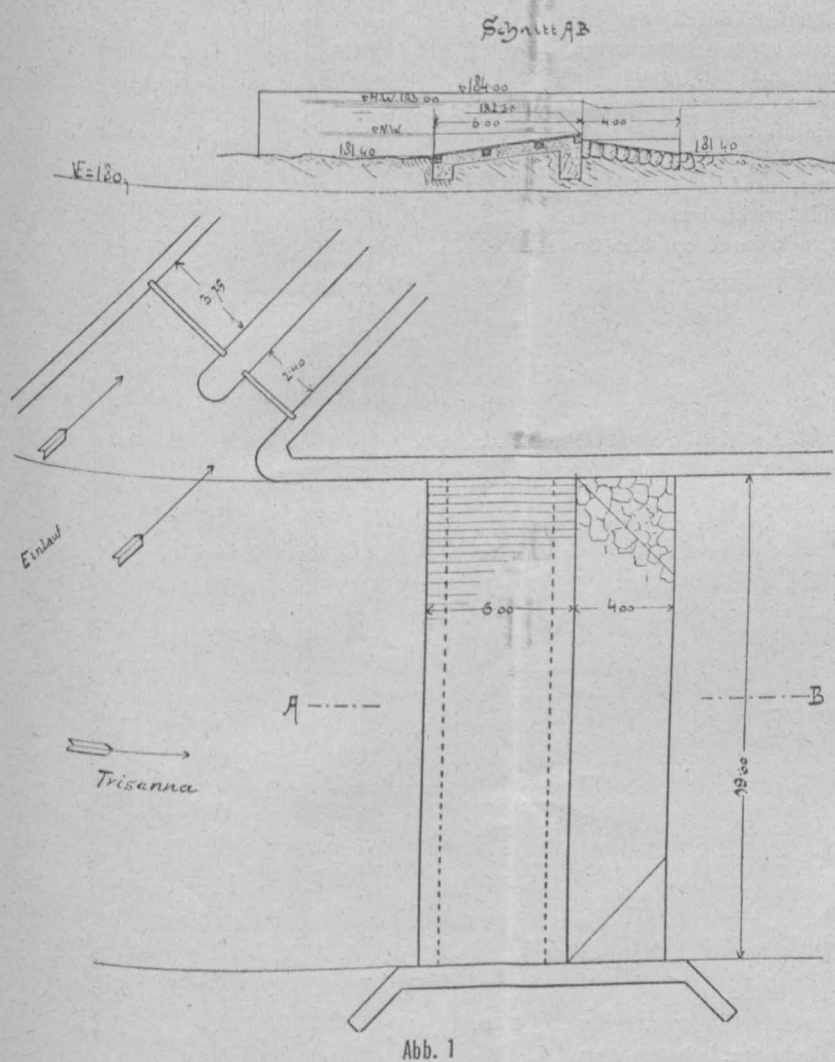


Abb. 1

Im Frühjahr 1907 wurde nämlich die genannte Wasserfassung durch eine Lawine zerstört, weshalb man, um außerhalb des Bereiches des Lawinzuges zu gelangen, die ganze Anlage ein Stück weiter flußaufwärts verschob. Da aber die starke Schotterführung der Trisanna schon früher sehr starke Unannehmlichkeiten mit sich gebracht hatte, wurde der Umstand, daß zufolge der Verschiebung bergaufwärts überflüssiges Gefälle zur Verfügung stand, so daß ein künstlicher Aufstau nahezu ganz entfallen konnte, dahin benützt, daß man durch Einbau eines ganz flachen Wehrs das Hinüberschleppen des Schotters dem Hochwasser ermöglichte (Abb. 1).

Um die Geschiebeführung der Trisanna zu kennzeichnen, sei hier erwähnt, daß Schotterablagerungen von 1 m Mächtigkeit in einer einzigen Nacht beobachtet werden konnten.

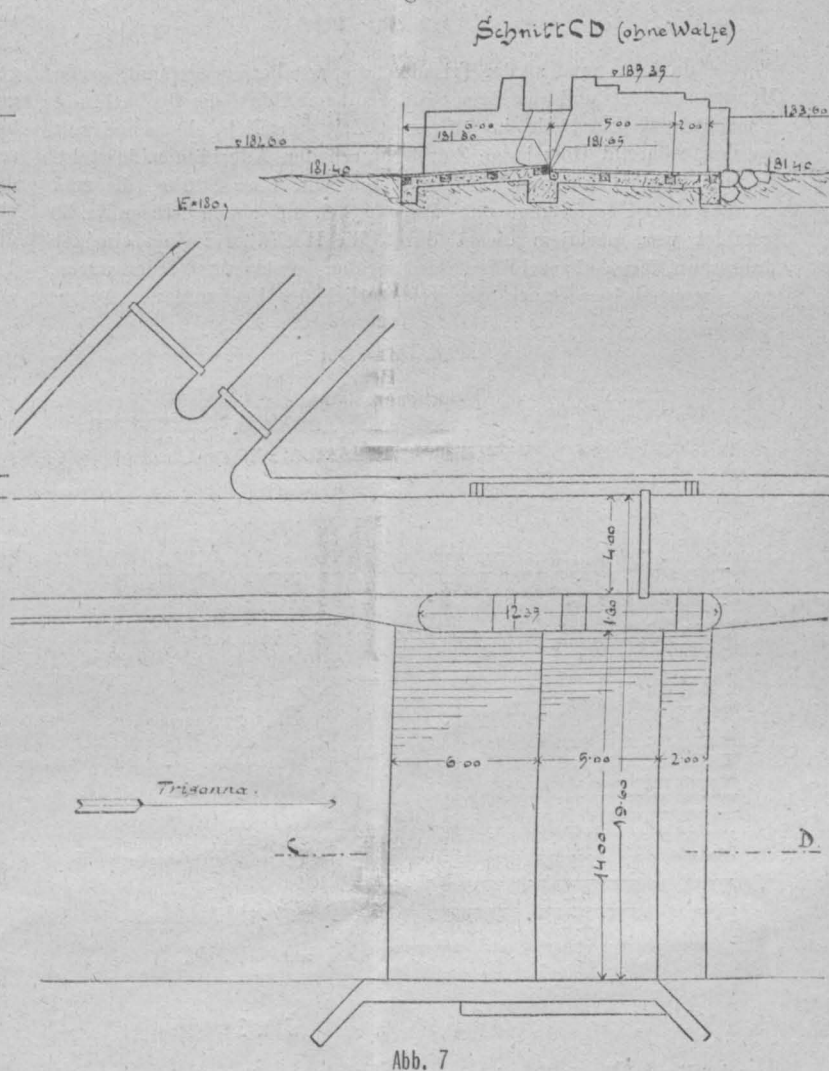


Abb. 7

kanntlich noch die weiteren Vorteile auf, daß nur ein einziger beweglicher Körper vorhanden ist, daß sie wenig Bedienung erfordern, daß die ganze Konstruktion zugänglich ist, und daß beim Heben der Kraftverbrauch zufolge des Auftretens von nur rollender Reibung ein äußerst geringer ist.

Für den vorliegenden Fall der Trisannawalze wurde noch der Umstand wichtig, daß es durchaus nicht erforderlich ist, die Walze in ihrer Gänge kreisrund durchzuführen, sondern daß es genügt, wenn

*) Vergleiche: „Mitteilungen des X. Internationalen Schiffahrtskongresses“, Düsseldorf 1902. I. Abt. 10. Mitt. „Zeitschr. des Österr. Ing.- und Arch.-Vereines“ 1903, Nr. 50. „Schw. Bauzig.“, Bd. XLIII, Nr. 6 und 7. „Génie civil“ 1904, S. 261. „XI. Internationaler Schiffahrtskongress“, St. Petersburg 1903. I. Abt. „Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure“ 1908, S. 1861.

die beiden Kopfstücke die Kreisgestalt haben, während der eigentliche Verschlusskörper selbst einen beliebigen Querschnitt aufweisen kann. Nur muß die Form derart beschaffen sein, daß beim Aufwinden kein Hineindrücken des Verschlusskörpers in den abgelagerten Schotter stattfindet.

Es ist jedoch zu bemerken, daß ein Abweichen von der Kreisform keinerlei ökonomischen Vorteil bietet, sondern nur dort am Platz ist, wo es durch örtliche technische Gründe bedingt ist.

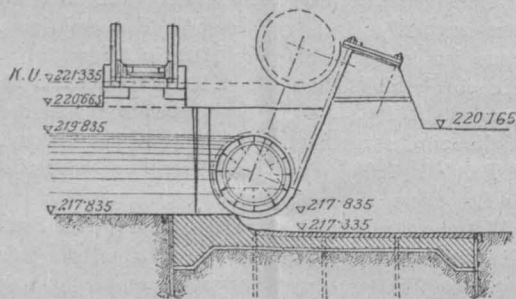


Abb. 2

Nun hatte man an der Trisanna, die, wie bereits erwähnt, große Mengen Schotter und quarzigen Sandes mit sich führt, die Beobachtung gemacht, daß Eisenteile in kürzester Zeit förmlich abgeschmirgelt werden, während Holz lange Zeit hindurch den Angriffen widersteht. So zum Beispiel konnten Lärchenpfosten von 8 cm Stärke, die zum Schutze einer Überfallkante, die ursprünglich aus einem C-Eisen Nr. 30 gebildet war, nachdem dieses durch die Hochwässer eines einzigen Jahres um 5 mm abgeschliffen war, darüber geschraubt worden waren, nach sechsjähriger Dauer, als gelegentlich des Umbaus der Anlage

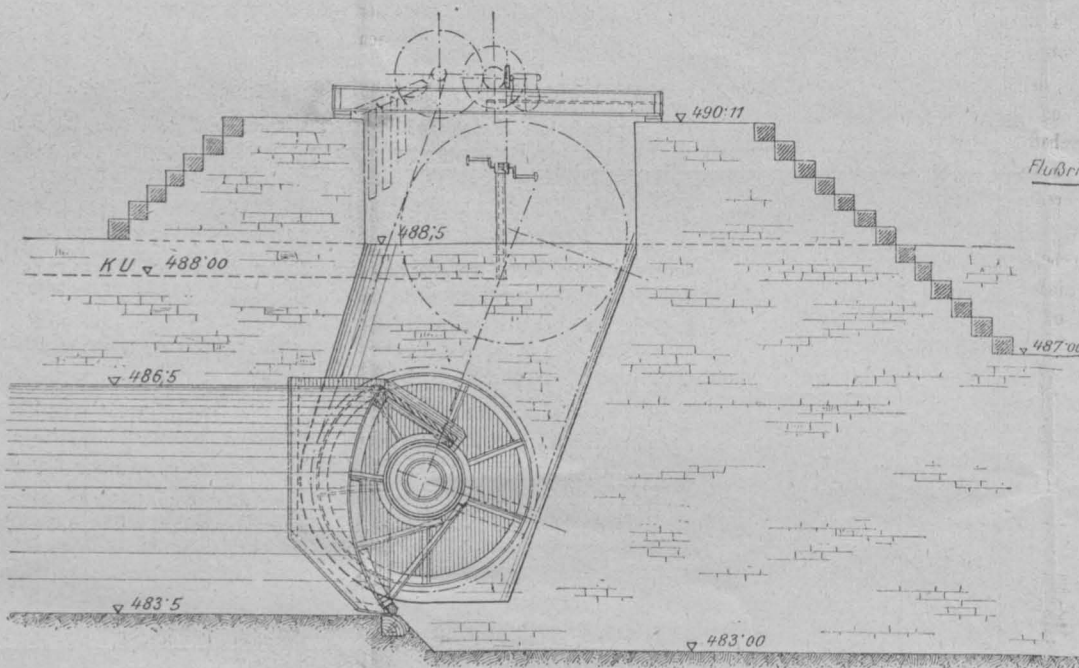


Abb. 3

auch dieser Überfall weichen mußte, größtenteils wieder verwendet werden.

Es war daher naheliegend, auch die einzubauende Walze durch aufgebrachte Hölzer ganz dem Einflusse der Geschiebeführung zu entziehen.

Auf diese Weise gelangte man zu dem ausgeführten dreieckigen Querschnitt.

Zur besseren Hervorhebung der Unterschiede sind in den Abb. 2 und 3 Querschnitte früherer Wehranlagen in der Werra bei Heimbaldshausen und in der Alz bei Trostberg dargestellt*).

* Die Pläne dieser Walzenwehre als auch der Trisannaanlage sowie auch sonstiges reiches Material wurden dem Verfasser von den Patentinhabern Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A. G. bereitwilligst zur Verfügung gestellt, wofür ihnen an dieser Stelle der beste Dank gesagt sei.

Während das Heimbaldshausener Wehr ein Vertreter des Kreisquerschnitts ist, auf den nur zur Sohlendichtung ein Holzbalken aufgeschraubt ist, stellt jenes von Trostberg — ähnlich wie die erste Schweinfurter Anlage — einen von der Kreisform wesentlich abweichenden Querschnitt dar. Auch in diesem Fall war für die Wahl des Querschnitts die Geschiebeführung maßgebend. Die obere Ebene konnte leicht mit Holzbohlen belegt werden, wodurch der Wehrkörper vor dem Abschleifen durch darüber geschleppte Sandmassen geschützt ist. Immerhin bietet aber die vordere schildförmige Fläche, wenn das Wehr nicht ganz aufsteht, sondern als Grundablaß wirkt, dem nun unter Druck durchgepreßten Geschiebe eine große Angriffs-

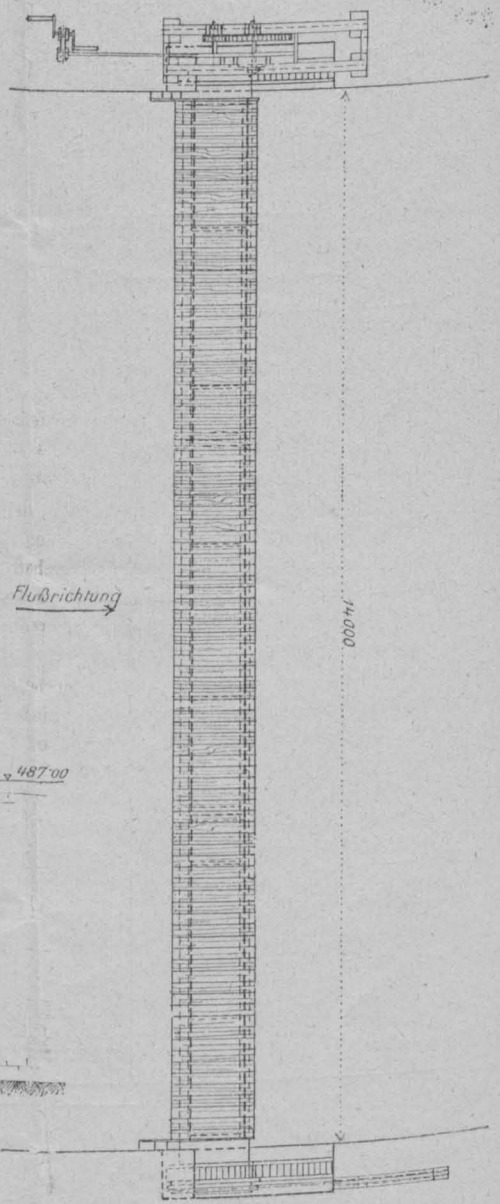
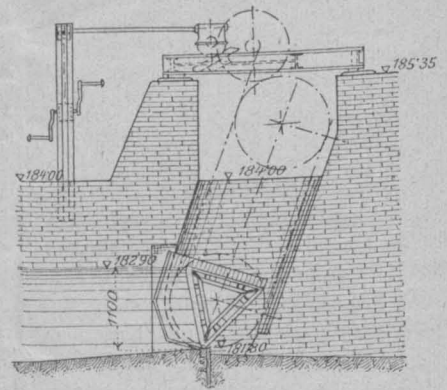


Abb. 4

fläche dar. In beiden Fällen ist die Seitendichtung durch eine angenietete Schürze erreicht, welche, aus federnden Blechen bestehend, sich fest gegen den Mauerkörper anpreßt, der an dieser Stelle etwas über die lotrechte Begrenzung hinaus allmählich vortritt.

Bei der Trisanna (die Wehrstelle liegt nahezu 1000 m hoch) nun wurde zufolge der Bedingung, daß das Eisen überall geschützt sein müsse, zu einem dreieckigen Querschnitt gegriffen. Dieser hat den Vorteil, daß durchwegs gerade Eichenbohlen, die mit der Faser in die Stromrichtung gestellt sind, zur Verwendung gelangen können.

Aus den Abb. 4 und 5 sind Gesamtanordnung und Einzelheiten ersichtlich.

Hervorzuheben wäre, daß auch die seitliche Abdichtung nicht Holz gegen Mauerwerk, sondern Holz gegen Holz erfolgt, eine Neuerung, die eine einfache und rasche Ausführung und ein genaues Aneinanderpassen ermöglicht.

Die dreieckige Form hat den weiteren Vorteil, daß sich im gehobenen Zustand ein praktikabler Steg bildet, was schon bei der Montage der Walze in guter Weise ausgenützt wurde.

Während des Baues stieg nämlich die Trisanna wiederholt an, so daß das Montagegerüst aus dem Bachbett entfernt werden mußte. Das Aufbringen der Verkleidungshölzer nach Abb. 6 erfolgte nun auf der frei schwebenden Walze, deren ebene Flächen, in die jeweils benötigte Stellung gedreht, gleichzeitig als Arbeitsbühne verwendet wurden.

Wie durch Vergleich der beiden Abb. 1 und 7 hervorgeht — die Wehrkante befindet sich auch nach dem Umbau an genau gleicher Stelle — konnte infolge des Einbaues des beweglichen Wehres der Wehrrücken um 50 cm erniedrigt werden.

Der größeren Tiefe entsprechend wurde das Profil von 19-60 m auf 14 m eingeeengt und im gewonnenen Raum ein 4 m breiter, verbesserter Zulauf zum Werkskanal geschaffen. Die grobe Regulierung des Wasserzulaufs erfolgt nunmehr durch das Walzenwehr, während die genaue Einstellung durch die 4 m breite Schütze, die ein Mann bedienen kann, erfolgt.

Zur Veranschaulichung des Betriebs ist in den beigegebenen zwei Lichtbildern die Walze in verschiedenen Stellungen dargestellt. Der Wasserstand zur Zeit der Aufnahme war hohes Mittelwasser.

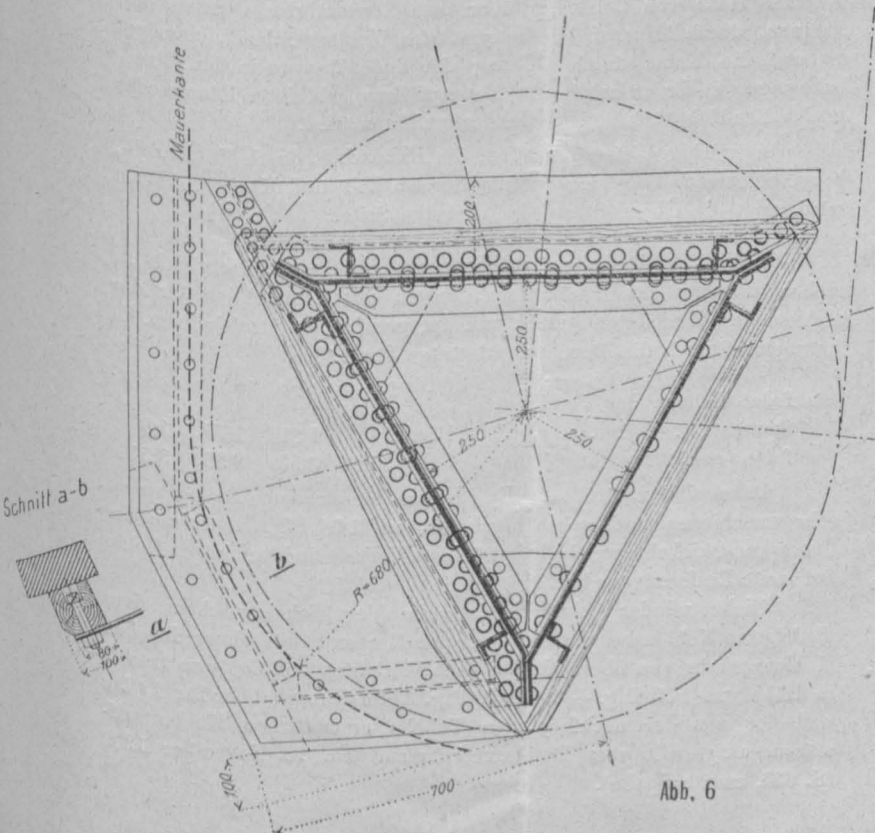


Abb. 6

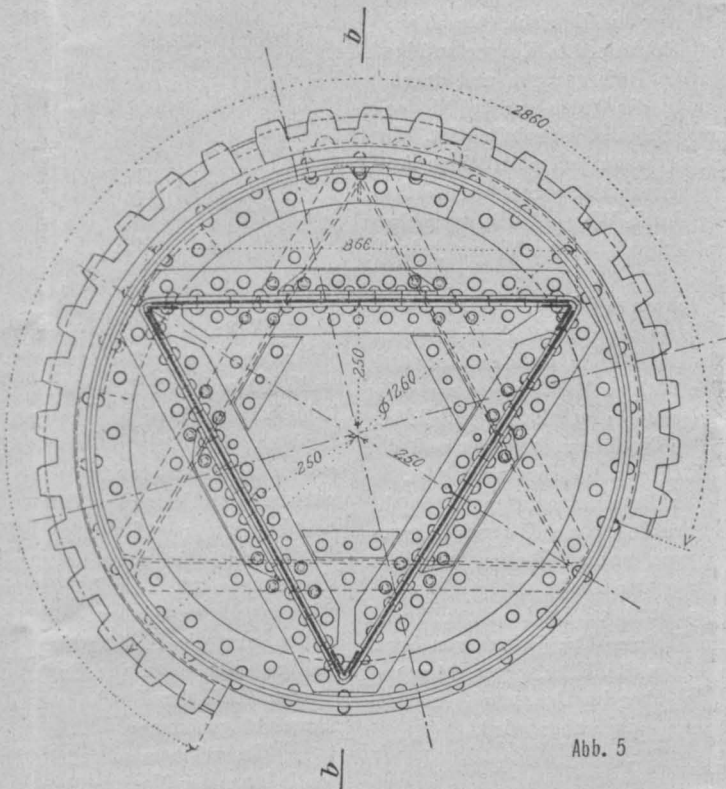


Abb. 5

Schnitt b-b

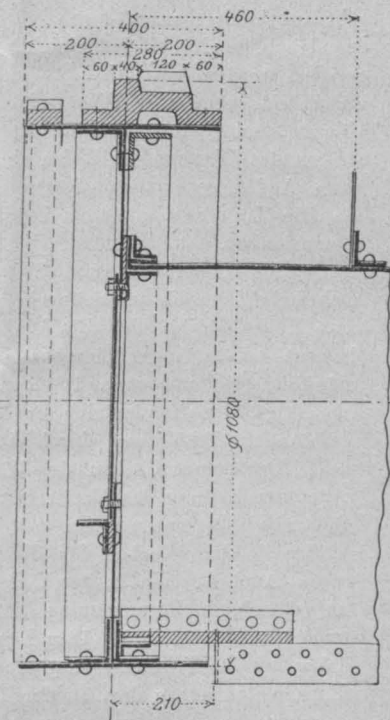


Abb. 8 stellt die Walze in der höchsten Stellung dar, die so gewählt wurde, daß bei Hochwasser auch treibende Baumstämme u. dgl. ungehindert durch können, da noch 70 cm freibleiben. In Abb. 9 wirkt

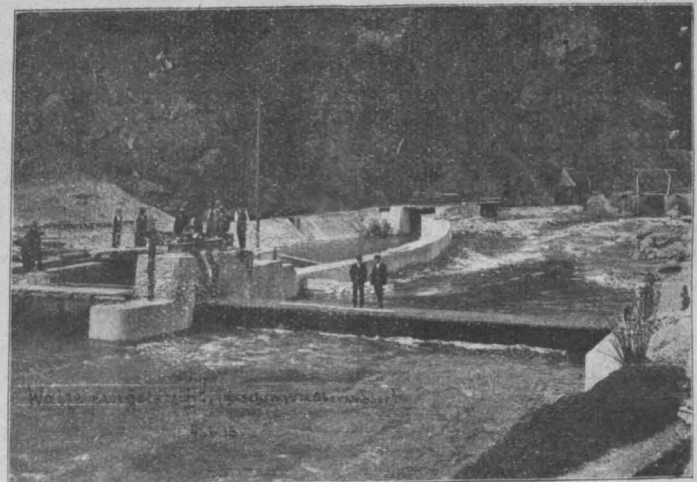


Abb. 8



Abb. 9

die Walze als Grundablaß. Dies ist, natürlich mehr oder minder tief eintauchend, die normale Stellung während des Betriebs. Geschiebe geht ungehindert unten durch, während schwimmende Körper zufolge der sich bildenden Wirbel gleichfalls in die Tiefe gezogen und durchgerissen werden. Die tiefste Stellung nimmt die Walze nur bei Niederwasser ein, wenn alles Wasser in den Werkskanal einzuleiten ist. Ein Überströmen kann nur dann stattfinden, wenn bei plötzlichem Ansteigen des Wassers die Walze nicht mehr rechtzeitig gehoben werden kann. Auf diese maximale Anstrengung durch Wasserdruck, vermehrt um die Torsionsspannungen beim Aufdrehen, ist die Walze jedoch dimensioniert.

Das Heben der rund 8000 kg schweren Walze erfolgt durch mehrfache Zahnrad- und Schneckenradübersetzung. Zwei Mann genügen zum Heben, wobei sich die Walze in der Minute um 4 cm aufwärts bewegt, so daß unter Einrechnung der nötigen Ruhepausen zur vollständigen Hebung etwa 1½ Stunden nötig sind. Es ist jedoch beabsichtigt, den Handantrieb nur für den Notfall zu belassen und die gewöhnliche Betätigung durch einen Elektromotor zu veranlassen.

Der ganze Umbau des Wehrs erfolgte im heurigen Frühjahr unter der Leitung des Verfassers und wurde ohne die geringste Betriebsstörung im Zeitraum von sechs Wochen vollführt, worin die drei Wochen für die Montage der Walze inbegriffen sind.

Auch für die in der Einleitung erwähnte, im heurigen Herbst zu vollendende Rosannaanlage ist ein Walzenwehr, jedoch von etwas größeren Abmessungen (18 m Länge, 1,8 m Stauhöhe, gegen 14 m und 1,1 m bei der Trisanna) vorgesehen, das aber im Querschnitt und den Einzelheiten genau dem an der Trisanna entsprechen wird.

Strengen (Tirol), Juni 1910.

Was können wir von dem Lande der unbegrenzten Möglichkeiten lernen?

Von Schwabe, Geh. Regierungsrat, Berlin.

Es ist das Verdienst des „Archivs für Eisenbahnwesen“, uns durch die alljährlich veröffentlichten ausführlichen Berichte über die Eisenbahnen der Vereinigten Staaten von Amerika über die ungeheuren Fortschritte der amerikanischen Eisenbahnen zu unterrichten. Leider haben diese Mitteilungen bisher wenig Beachtung und überdies vielfach eine irrtümliche Beurteilung gefunden, indem die Schattenseiten — die geringere Sicherheit des Betriebes und der geringere Ertrag — in den Vordergrund gestellt, die Lichtseiten dagegen, darunter insbesondere die Verbilligung der Güterbeförderung, worauf die riesenhafte wirtschaftliche Entwicklung der Vereinigten Staaten vorzugsweise beruht, nur flüchtig erwähnt oder gar bestritten worden sind. Zur Richtigstellung des Sachverhaltes erscheint es darum angezeigt, zunächst auf die Angaben des „Archivs“ näher einzugehen.

Während bei den deutschen und österreichischen Eisenbahnen die Ausrüstung derselben mit selbsttätigen Kupplungen und durchgehenden Bremsen, ausgenommen die Einführung der letzteren bei den Personenzügen, sich im allgemeinen noch im Versuchstadium befindet, waren im letzten Berichtsjahr 1907 auf den Eisenbahnen der Vereinigten Staaten von den vorhandenen 2,004.695 Wagen mit Zugbremsen versehen:

43.675 Personenwagen,

1,901.881 Güterwagen,

31.912 Wagen für Expresverkehr,

und von 2,104.527 Wagen mit Selbstkupplern versehen:

43.457 Personenwagen,

1,973.804 Güterwagen und

32.092 Wagen für Expresverkehr; es war also fast der ganze

Wagenpark der amerikanischen Bahnen mit Zugbremsen und Selbstkupplern ausgerüstet, und zwar mit einem Kostenaufwand von ca. 1½ Milliarden Mark.

Was die Tragfähigkeit der Güterwagen auf den Bahnen der Vereinigten Staaten betrifft, so ist dieselbe aus nachstehendem ersichtlich:

Zahl der Wagen	engl. Pfund	kg
4.277	10.000	4.500
7.244	20.000	9.080

Zahl der Wagen	engl. Pfund	kg
10.132	30.000	13.620
204.583	40.000	18.160
178.827	50.000	22.700
802.187	60.000	27.240
34.652	70.000	31.780
452.070	80.000	36.320
5.054	90.000	40.860
285.241	100.000	45.400
1.476	110.000	49.940
60	120.000	54.480
12	150.000	68.100
201	200.000	90.800
1	280.000	127.120

Während die Tragfähigkeit der nordamerikanischen Güterwagen außerordentlich groß ist und jetzt mit Vorliebe Wagen von 100.000 Pfd. = 45.400 kg beschafft werden, ist auf den preußisch-hessischen Staatsbahnen, allerdings in Übereinstimmung mit den Wünschen der Verfrachter, die höchste Tragfähigkeit der offenen, zweiachsigen Güterwagen zu 20 t angenommen worden. Die Entladung der Massengüter auf den amerikanischen Bahnen erfolgt ausschließlich mittels Selbstentladung; auf den preußischen Staatsbahnen ist dagegen unter Einführung der sogenannten Flachboden-Schnellentlader, die, mit Seitentüren und zwei Längsbodenklappen versehen, nicht nur für den Massenverkehr, sondern auch für den allgemeinen Güterverkehr dienen sollen, nur die Schnellentladung, bei der, je nachdem zweiseitige oder einseitige Entladung stattfindet, ein mehr oder minder großer Teil der Fracht mit der Schaufel entladen werden muß, in Aussicht genommen.

In welchem ausgedehnten Maße die Einrichtungen für die Selbstentladung der Massengüter auf den nordamerikanischen Bahnen getroffen sind, berichten die Geheimräte Hoff und Schwabach in dem 1906 veröffentlichten Werke: „Nordamerikanische Eisenbahnen, ihre Verwaltung und Wirtschaftsgebarung“ unter anderem, daß selbst auf den kleinsten Bahnhöfen Pfeilerbahnen zum Abstützen der Frachten (insbesondere Kohle) aus den mit Bodenklappen versehenen Wagen vorhanden sind. Daß übrigens diese Einrichtung außer in den Vereinigten Staaten auch auf den englischen Bahnen besteht, darüber habe ich bereits in meinen im Jahre 1871 veröffentlichten Reisetudien über das englische Eisenbahnwesen folgendes erwähnt:

Außer den größeren Kohlendepots in London, deren Anlage einen ausgedehnten Kohlenverkehr voraussetzt, sind auch auf kleineren Stationen einfachere Einrichtungen getroffen, um die Entladung und Magazinierung der Kohle zu erleichtern, indem nämlich ein Gleis in einer Höhe von 3 bis 5 m über dem Terrain, der Oberbau auf eisernen, durch Mauerpfeiler unterstützten Trägern ruhend, angelegt ist und die Kohle durch Öffnung der Bodenklappen in den Eisenbahnwagen in die zwischen den Mauerpfeilern gebildeten Räume oder in das Landfuhrwerk entladen und abgefahren wird.

In welcher Weise gegenüber der Handarbeit durch die Schnell-, bzw. Selbstentladung der Massengüter an Zeit und Kosten erspart wird, zeigt die Übersicht auf der nächsten Seite.

Schließlich dürfte es von Interesse sein, einen Vergleich zu ziehen zwischen den Erträgen für ein Gütertonnenkilometer der Bahnen der Vereinigten Staaten und der preußischen Staatsbahnen. Es betragen nämlich die Durchschnittserträge für 1 t/km

	1900/01	1904/05	1905/06	1906/07
auf den Bahnen der Vereinigten Staaten	Pfg. 1.78	1.81	1.77	1.8
auf den preußischen Staatsbahnen „	3.52	3.57	3.55	3.54

Dabei sind natürlich die Erträge der einzelnen Bahngruppen sehr verschieden und gehen herab bis auf 1.06 Pfg. für 1 t/km der Chesapeac-Ohio-Bahn, welche hauptsächlich Verkehr in bituminöser Kohle auf weite Entfernungen hat.

Nicht minder lehrreich ist ein Vergleich zwischen dem niedrigsten Kohlenausnahmetarif der preußischen Staatsbahnen für den Kohlenverkehr von Oberschlesien nach Wirballen und Grajewo transit in Höhe von 1.30 Pfg. + 30 bis 60 Pfg. Abfertigungsgebühr für 1 t/km und den aus der nachfolgenden Tabelle ersichtlichen Kohlentarifsätzen, aufgestellt vom Bundesverkehrsamt am 18. November 1902 (S. 633, zweite Spalte).

Der nur etwa die Hälfte betragende Ertrag für ein Gütertonnenkilometer der Vereinigten Staaten-Bahnen wird erklärlich, wenn berücksichtigt wird, daß auf denselben die Massengüter überwiegend in geschlossenen Zügen, und zwar besonders für die Ausfuhr zu beispieldes niedrigen Sätzen befördert werden. Wird außerdem berücksichtigt, daß eine weitere Verbilligung darin liegt, daß die dem Massenverkehr dienenden Wagen und Gleise für die Selbstentladung eingerichtet sind, so wird der ungeheure Vorsprung der Vereinigten Staaten nicht bestritten werden können.

Vergleichende Übersicht der Kosten und Leistungen der verschiedenen Arten der Entladung von Massengütern (Kohle, Eisenstein usw.).

	Lade- gewicht der Wagen	Stündliche Leistung	Entladungs- kosten für 1 t	Bemerkungen
	t	t	Pfg.	
I. Handentladung				
Nach Professor Aumund	10	Zuverlässig liegen nicht vor	6-75-10	Bei Verwendung nicht ständiger Arbeiter stellen sich die Kosten auf M 5 für einen Wagen
Berliner Gasanstalten	10		8	
Kohlenlagerplatz auf einem Berliner Bahnhof	15		14-16	
	20		25	
II. Entladung mittels Kipper				
Fester Kurvenkipper	10	150	2-4-2-7	Nach Angaben von Professor Aumund
Schwenkkraftkipper	10	150	2-7	
Plattformkipper	10	150	2-7	
Hochbahnkipper	10	120	2-8	
Dynamobilkipper	10	120	3-7	
Fester Kurvenkipper für Eisenbahnen	10	150	5-10	für einen Wagen
Plattformkipper für Eisenbahnen	10	150	5-6	
Kurvenkipper m. Selbstentladung	10	150	5-6	
Plattformkipper für Seeschiffbeladung	10	150	7-9	
Einfacher Kohlenkipper in Duisburg-Ruhrort	10-15	210	3-5-4	
Einfacher Kohlenkipper in Cosel-Oderhafen	10-20	150	M 1	bei zehnstündigem Betriebe
Elektrischer Plattformkipper in Cosel-Oderhafen	20	150	„ 4	
III. Greiferbetrieb				
	10	30	11	Nach Angabe von Professor Aumund
IV. Teilweise und gänzliche Selbstentladung				
Flachboden-Schnellentlader	20	unbekannt	3-5	Nach Probeversuchen bei einseitiger Entladung
Selbstentlader Talbot (Eisenstein)	25	1000	13/4	Nach den auf den Reichseisenbahnen gemachten Erfahrungen erfolgt die Entladung eines aus 20 selbstentladern zu 25 t bestehenden Zuges durch das Zugpersonal in 21 Minuten
Selbstentlader Talbot (Eisenstein)	42-5	Angabe fehlt	C 1 0-8 Pfg.	Moutiers-Differdingen
Amerikanische Selbstentlader	45	7000	25	Einschließlich Kosten der Lagerung

Eisensteinverladung am Oberen See.

Ladung des Dampfers „Wolwin“ im August 1904.

Ankunft im Dock	2 Uhr 45 Min. nachm.
Vorfahren	4 „ 05 „ „
Beendigung der Ladung von 9000 t	4 „ 50 „ „
Vervollständigung der Ladung auf 10.245 t	5 „ 45 „ „
Gesamte Ladezeit	1 Stunde 40 Min.

	New York		Buffalo		Chicago	
	für 1 t/km					
	km	Pfg.	km	Pfg.	km	Pfg.
Anthrazitkohle						
Lehigh-Hagleton.	237	2·7	522	1·6	1338	1·1
Mahanoy City.	254	2·5	559	1·5	1331	1·1
Wyoming-Wyoming	254	2·5	448	1·8	1290	1·1
Wilkesbarre	279	2·3	456	1·8	1298	1·1
Schuylkill-Pottsville	242	2·6	578	1·4	1298	1·1
Tamaqua	214	3·0	536	1·5	1305	1·1
Shamokin-Shamokin	279	2·3	485	1·7	1241	1·2
St. Clair.	248	2·6	573	1·4	1291	1·1
Bituminöse Kohle						
New River Quinnimont	—	—	—	—	937	0·9
Hawkmust	—	—	—	—	889	1·0
Kanawha-Gauley	—	—	—	—	877	0·9
Springhill	—	—	—	—	807	1·0
Clearfield	554	1·3	465	1·4	—	—
Meyersdale	625	1·1	617	1·3	802	0·8
Cumberland	565	1·4	676	1·5	861	0·8

Sehr lehrreich sind auch die Anschauungen, die in Amerika in betreff der Tarifbildung herrschen. So wird zum Beispiel in den Memoiren Rockefeller's über die außerordentlichen Erfolge desselben nachstehendes erwähnt: Die Standard Oil Company gewährte den Eisenbahnen gewisse Vorteile in der Absicht, die Kosten des Frachttransportes herabzumindern. Sie bot Frachten in großen Quantitäten an, Wagenladungen und ganze Zugladungen. Sie lieferte Ein- und Ausladungserleichterungen unter großen eigenen Kosten. Sie sorgte für regelmäßigen Betrieb, so daß die Eisenbahnen ihren Betrieb nach bester Möglichkeit führen und ihre Betriebsmittel zur vollen Ausdehnung der Leistungsfähigkeit ausnutzen konnten, ohne von dem Belieben der Verfrachter abhängig zu sein. Für alle diese Dienste bekam sie Kontrakte mit besonderen Vorzugsätzen. Aber ungeachtet dieser besonderen Vorzugtarife war der Verkehr der Standard Oil Company für die Eisenbahngesellschaften weit nutzbringender als der kleinere und unregelmäßige Verkehr jener Verfrachter, die die normalen Sätze zahlen mußten.

Diese Mitteilung ist insofern lehrreich, weil sie die zwar längst bekannte, bisher aber wenig beachtete Tatsache bestätigt, daß bei einer Verständigung zwischen Eisenbahn und Verfrachter die beiderseitigen Interessen in viel höherem Grade gewahrt werden können, als dies jetzt der Fall ist, und daß, wenn bei Ermäßigung der Gütertarife auf eine Verminderung der Betriebsausgaben hingewirkt wird, das scheinbar Unmögliche erreicht werden kann, durch Ermäßigung der Tarife die Überschüsse zu erhöhen.

Die Wiener Verkehrsanlagen im Jahre 1909.

Vor einiger Zeit ist der „Bericht und Rechnungsabschluß der Kommission für Verkehrsanlagen in Wien für das Jahr 1909“ zur Ausgabe gelangt, aus dem wir wie seit einer Reihe von Jahren im nachfolgenden die wichtigsten Angaben hier wiedergeben.

Die noch in Ausführung begriffenen, von der Kommission zu vollendenden Bauarbeiten haben im Berichtsjahre einen regelmäßigen Fortgang genommen; außerdem wurden an den vollendeten Verkehrsanlagen mehrfach noch notwendig gewordene Nachtrags- und Ergänzungsarbeiten ausgeführt.

Auf der Wiener Stadtbahn wurde die Vornahme mehrerer Ergänzungsarbeiten und baulicher Abänderungen sowie die Durchführung einiger größerer Erhaltungsarbeiten durch die betriebsführende Staatseisenbahnverwaltung notwendig. Auf der Vorortelinie erfolgte die Umgestaltung der Pissoiranlagen in den Haltestellen Ober- und Unter-Döbling in Öllurinoirs. Auf der Wiental- und Donaukanallinie wurden am Stellwerksgebäude in Meidling-Hauptstraße ein Trinkwasserauslauf errichtet, die Pissoire in den Haltestellen Pilgramgasse und Kettenbrückengasse in Öllurinoirs umgestaltet, Zugsavisierungsvorrichtungen in Ober-St. Veit, Unter-St. Veit, Braunschweigergasse, Hauptzollamt, Ferdinandsbrücke, Schottenring, Elisabethpromenade und Brigittabrücke eingerichtet, die bestehenden derartigen Vorrichtungen in Hietzing und Schönbrunn versetzt und ein Verkehrsbureau durch Vergrößerung des Perroneinbaues in der Station Hauptzollamt hergestellt. — Die Zahl der im abgelaufenen

Jahre auf der Wiener Stadt- und Verbindungsbahn beförderten Personen weist gegen das Jahr 1908 eine Steigerung um 1.869.434 Reisende auf, da der interne Stadtbahn- und Anschlußverkehr 1909 die Summe von 34.360.016 Personen erreichte. 86,6% hiervon entfallen auf den engeren Stadtbahnverkehr und 13,4% auf den Anschlußverkehr mit den anschließenden Lokalstrecken der k. k. österreichischen Staatsbahnen und Privatbahnen. Die III. Klasse wurde von 92,4% benutzt; die Frequenz der ersten Zone ergibt sich zu 31,5%. In der Winterperiode 1908/09 verkehrten auf der oberen Wientallinie 410, auf der unteren Wientallinie 303, auf der Donaukanallinie 369, auf der Gürtellinie 263 und auf der Vorortlinie 68 Personenzüge; in den Strecken Hauptzollamt-Unterhietzdorf verkehrten 33, Hauptzollamt-Hütteldorf 33, endlich Praterstern-Hauptzollamt 264 Personenzüge; in der Strecke Hauptzollamt-Wien-Aspangbahn wurde seitens der Aspangbahn der Personenzugverkehr für die Dauer dieser Periode eingestellt. In der Sommerperiode 1909 verkehrten auf der oberen Wientallinie 420, auf der unteren Wientallinie 314, auf der Donaukanallinie 385, auf der Gürtellinie 277 und auf der Vorortlinie 68 Personenzüge; mit 1. Juni 1909 trat auf der oberen Wientallinie eine Vermehrung um 4, auf der unteren Wientallinie, Donaukanallinie und Gürtellinie eine Vermehrung um je 2 Züge ein; an Sonn- und Feiertagen verkehrten auf der oberen Wientallinie 574, auf der unteren Wientallinie 358, auf der Donaukanallinie 390 und auf der Gürtellinie 285 Züge; die Strecke Hauptzollamt-Unterhietzdorf wurde durch 36, Hauptzollamt-Hütteldorf durch 35 und Praterstern-Hauptzollamt durch 266 Personenzüge bedient; in der Strecke Hauptzollamt-Wien-Aspangbahn verkehrten in dieser Periode an Werktagen 4, an Sonn- und Feiertagen 6 Personenzüge; an Sonn- und Feiertagen wurden in jeder Richtung zwei Züge eingeleitet. In der Winterperiode 1909/10 verkehrten auf der oberen Wientallinie 410, auf der unteren Wientallinie 301, auf der Donaukanallinie 367, auf der Gürtellinie 271 und auf der Vorortlinie 68 Personenzüge; auf der Verbindungsbahn verkehrten bis Unterhietzdorf 33 Züge; in der Strecke Hauptzollamt-Wien-Aspangbahn war der Personenzugverkehr eingestellt. Bezüglich der Stärke der Wagengarnituren ergaben sich keine Änderungen gegenüber dem Vorjahre. Was die finanziellen Ergebnisse des Betriebes betrifft, so betragen die Transporteinnahmen K 5.441.903,81, wovon auf den Personenverkehr 83,01%, auf den Gepäckverkehr 0,32% und auf den Güterverkehr 16,57% entfallen. Von den Einnahmen aus dem Personenverkehr entfallen auf die II. Klasse 15,97%, auf die III. Klasse 83,98% und auf die Militärbeförderung 0,01%. Die Gesamteinnahmen (einschließlich der verschiedenen Einnahmen) belaufen sich auf K 5.775.575,53. Die im Berichtsjahre beförderte Gütermenge per 349.854 t legte 3.165,726 Tonnenkilometer zurück. Das Gesamtergebnis des Betriebes der Wiener Stadtbahn hat sich dem Vorjahre gegenüber wesentlich ungünstiger gestaltet, indem den Gesamteinnahmen Gesamtausgaben per K 7.683.069,68 gegenüberstehen.

Die Bauausführungen bei der Wienflußregulierung beschränkten sich auf die Fertigstellung der architektonischen Ausgestaltung der vier untersten Wienflußbrücken. Ein nennenswertes Hochwasser ist im Wienflusse im Jahre 1909 nicht eingetreten.

Von den Hauptsammelkanälen beiderseits des Donaukanals hat der seit 20. September 1894 im Betriebe stehende linksseitige Hauptsammelkanal auch im abgelaufenen Jahre in vollkommen entsprechender Weise funktioniert. Der Wasserstand im Donaukanal war stets niedriger als der Rücken der Regenauslaßschwellen, und hat daher ein Eindringen des Wassers aus dem Donaukanal nicht stattgefunden. Der am 20. Juli 1904 in der Strecke vom Hauptplatze in Nußdorf bis 1000 m unterhalb der Staatsbahnbrücke in Simmering in Betrieb gesetzte rechtsseitige Hauptsammelkanal funktionierte auch im Jahre 1909 anstandslos. Seitens der k. k. Wiener Donaukanalinspektion ist infolge Auftrages der niederösterreichischen Statthalterei die Prüfung der ausgeführten Anlage der Hauptsammelkanäle nach § 92 des niederösterreichischen Wasserrechtsgesetzes durch Vornahme von Messungen und Nivellements in der Zeit vom 22. April bis 27. Mai 1909 durchgeführt und hierbei die Übereinstimmung mit den behördlich genehmigten Plänen konstatiert worden. Die Bauausführungen beschränkten sich im Berichtsjahre auf den Einbau eines Sandfanges in den in Ausführung befindlichen Währingerbachkanal in der Spittelauergasse im IX. Bezirke, mit welchem am 3. November begonnen wurde; das Objekt war mit Jahreschluß nahezu fertiggestellt.

Die Bauarbeiten für die Umwandlung des Wiener Donaukanals in einen Handels- und Winterhafen umfaßten im Berichtsjahre die Ergänzungsarbeiten bei der Staustufe Kaiserbad und die Fortsetzung der Ausbaggerung der Donaukanalsohle von dieser Stufe bis zur Wienflußmündung. Bei der Staustufe Kaiserbad erhielten die Klapptore zur sicheren Einleitung der Abwärtsbewegung federnde Abstoßvorrichtungen und zur Erhöhung der Ökonomie des Betriebes eine etwas abgeänderte Bahn für die Bewegung der Gegengewichte. Bei den Rollschützen wurden die Rollenachsen in einer für den Betrieb besser geeigneten Weise gelagert. Von den fertiggestellten Bauarbeiten gelangten zur Superkollaudierung die Werksteinlieferungen für das Wehr und die Schleuse, der Ausbau der Stützmauer nächst der Johanneskapelle und der Bau des Schützenhauses; zur Kollaudierung die Arbeiten und Lieferungen für die Hebezeuge des Wehres und die elektrischen Beleuchtungseinrichtungen, für die elektrische Schleusenbetätigung und für den mechanischen Teil der Schleusenbetätigung. Die Abrechnungen für die Bauarbeiten sowie für die Eisenkonstruktionen des Wehres und der Schleuse befinden sich in verschiedenen Stadien der Finalisierung; die Kollau-

dierung ist bei allen noch ausständig. Von der Ausbaggerung des Donaukanals vom Kaiserbadwehr bis zur Wienflußmündung blieb noch die Entfernung der Schotterbank beim Mittelpfeiler der bestandenen Ferdinandsbrücke ausständig, die im Berichtsjahre nicht vollends durchgeführt werden konnte. Der Gemeinde Wien wurde zu der im Anschlusse an den Bau der Stützmauern beim Wehre und der Schleuse Kaiserbad erforderlich gewordenen Umstellung der Johanneskapelle ein Beitrag von K 15.000 und für die Herstellung der Gartenanlagen unterhalb der Augartenbrücke ein Beitrag von K 3000 zugesprochen. Von dem 1906 gefaßten Beschlusse, die noch ausstehende Herstellung der Kai- und Stützmauern ober- und unterhalb der Ferdinandsbrücke der Gemeinde Wien gegen Verrechnung zu übertragen, wurde, da bei der gegen früher geänderten Brückenkonstruktion eine selbständige Ausführung dieser Arbeiten möglich ist, aus ökonomischen Gründen Abstand genommen, und werden diese Arbeiten daher durch die Donauregulierungskommission ausgeführt werden. Das schon genehmigte Projekt hat durch die inzwischen erfolgte Einlösung der drei Häuser „An der Brücke“ und durch Änderungen in der Disposition des Umbaues der Ferdinandsbrücke ebenfalls Änderungen erfahren müssen. Die Verfassung des Detailprojektes für die dritte Staustufe im Wiener Donaukanale wurde durch die Strombaudirektion begonnen und wird binnen kurzem geschlossen sein. Das Konstruktionssystem für das Wehr und die Schleuse mußte mit Rücksicht auf rapid eintretende Wienflußhochwässer in einer Form ausgearbeitet werden, die für ein rasches Öffnen des Wehres Garantie bietet. Für die vierte Staustufe, welche eine Verbindung des Donaukanals mit dem Freudenauer Winterhafen ermöglichen wird, sind die bisher angestellten Studien durch Modellversuche erweitert worden. Bezüglich der Anlagen in Nußdorf wurde die Elektrifizierung der Betriebseinrichtung beim Absperrwerke und der Schleuse sowie die Einführung der elektrischen Beleuchtung in Aussicht genommen. Die Ausarbeitung der hierfür erforderlichen Detailprojekte ist im Zuge.

Im Berichtsjahre haben zwei Vollversammlungen der Kommission stattgefunden.

Die Gesamtleistungen beim Baue der Wiener Verkehrsanlagen bis Ende 1909 haben zusammen 7.565.865 m³ Erdarbeiten und 2.438.109 m³ Mauerwerk betragen. Die Gesamtkosten für Bau, Erhaltung und Betrieb der Wiener Verkehrsanlagen bis Ende des Jahres 1909 erreichten folgende Höhe: Für den Bau der Hauptbahnhöfe der Wiener Stadtbahn K 73.310.973,23, für den Bau der Lokalbahnhöfe K 63.037.493,18, für den Bau, dann die Erhaltung und den Betrieb der Hauptsammelkanäle K 11.262.607,75, für die Umwandlung des Donaukanals in einen Handels- und Winterhafen K 20.350.224,29 und für die Wienflußregulierungsanlagen K 48.031.510,73, wozu noch eine Kapitalshinauszahlung an die Gemeinde Wien per K 2.500.000 kommt, so daß sich eine Totalsumme von K 218.492.809,18 ergibt, was einem Nominal von K 224.676.748,21 entspricht. Hievon entfallen auf den Staat K 145.704.791,20, auf das Land Niederösterreich K 23.567.611,20 und auf die Gemeinde Wien K 55.404.345,81.

Da das seitens der Kommission durchzuführende Bauprogramm mit der Beendigung des Baues der Staustufe Kaiserbad im Donaukanale schon 1908 zu einem vorläufigen Abschlusse gelangt war, ergab sich für den k. k. Gewerbe-Inspektor für die öffentlichen Verkehrsanlagen in Wien kein Feld der Aufsichtstätigkeit im eigentlichen Sinne des Gewerbe-Inspektoren-Gesetzes; er beschränkte sich deshalb auf die Überwachung einiger weniger von Arbeitern gewerblicher Unternehmungen ausgeführter Ergänzungen und Instandhaltungen geringen Umfanges, auf die Teilnahme an den Vollversammlungen der Kommission und auf die Erledigung des sich auch nur in bescheidenen Grenzen haltenden Einlaufes. Für die gesamte auswärtige Tätigkeit wurden 38 Tage aufgewendet. Es wurden 21 Geschäftsstücke behandelt; im Einlaufe kamen diesmal keine Anzeigen über etwa stattgehabte Unfälle vor. Dem Berichte des k. k. Gewerbe-Inspektors über seine Amtstätigkeit ist eine sehr lesenswerte zusammenhängende Darstellung des bedeutendsten innerhalb der letzten fünf Jahre seitens der Kommission ausgeführten Werkes, des Baues der Staustufe Kaiserbad im Donaukanale, beigelegt.

Mitteilungen aus einzelnen Fachgebieten.

Wasserstraßen.

Die Regulierungsarbeiten an der Loire. Seit ungefähr 15 Jahren besteht wieder das eifrigste Bestreben, im Westen Frankreichs zwischen Briare und Nantes einen Schifffahrtsweg zu schaffen, für welchen drei Lösungen vorhanden sind, und zwar: die Kanalisierung der Loire, die Anlage eines Lateralkanales längs dieser oder endlich die Regelung und Ausnützung des Flußbettes selbst.

Die Kanalisierung der Loire bietet mit Rücksicht auf das Talgefälle, auf die Beweglichkeit der Flußsohle und des Flußbettes, auf die Höhe der Hochwässer und die niedrige Eindeichung des Inundationsgebietes bedeutende Schwierigkeiten. Ein Vorprojekt, das um 1900 entstand und 145 Wehre mit je 3 m Gefälle in einer durchschnittlichen Entfernung von 2700 m vorsah, war auf 377 Millionen veranschlagt; ein anderes bei 4 km Haltungslänge und 63 beweglichen Wehren auf 250 Millionen und endlich eines für 1,60 m Tiefe auf 220 Millionen. Diese Ideen wurden dann im Hinblick auf die Behinderung der Schifffahrt durch die Kanalisierung und die Gefahren, welche dieselbe im Gefolge hat, fallen gelassen.

wo nur die Baggerung als Regulierungsmittel angewendet wird. Die Piloten werden mit Dampfmaschinen eingeschlagen. Da der Boden leicht beweglich ist, werden oft mehr als 200 Längsmeter pro Tag gerammt. Von den Werken sind in der erwähnten Zeit gegen 41.000 Kurrentmeter ausgebaut worden. Jetzt ist man eifrig an der Arbeit, dieses Netz von Werken an bedrohten Punkten wieder instand zu setzen, die losgerissenen Holzwände zu ersetzen oder gerade zu richten, die Steinwürfe zu ordnen und endlich den Talweg abzuändern und an den richtigen Ort zu bringen. Hierbei wurde auch die anfänglich mit 150 m bestimmte Gerinnbreite auf 120 m reduziert, um die angestrebten Tiefen zu erreichen.

Um die Werke in ihrer Wirkung zu unterstützen, wird seit 1906 auch die Baggerung in Anwendung gebracht. Man arbeitet mit Saugbaggern, die bei 40 PS an 500 m³ pro Stunde heben können, und hat im Jahre 1906 etwa 30.000 m³, 1907 etwa 200.000 m³ und im Jahre 1909 wieder 30.000 m³ an Aushub geleistet. Die bezüglichen Kosten beliefen sich auf F 30.000, 120.000 und 10.000. Der Ertrag an Sand betrug hierbei je nach der Beschaffenheit der Flußsohle, dem Alter und der Lagerung der Bänke 10 bis 18%. Mit dem Aushubmaterial wurden die Inseln bei Chalonnès und die Ufer aufgeholt.

Nebenbei wurden die Arbeiten auch durch Versuche mit den Wehren des Systems Audouin begleitet. Dieses Wehr bezweckt die Vergrößerung der Wassertiefe mittels beweglicher Gitter, die in einiger Entfernung über der Flußsohle aufgehängt werden. Ein Wehr dieser Art wurde mit einer staatlichen Subvention von F 14.000 unterhalb von Ponts-de-Cé aufgestellt. Es bewirkt zwar in ungemein kurzer Zeit die Bildung einer weiten Sandbank auf seiner Rückseite, ohne jedoch auf der Vorderseite den Talweg in irgend einer empfindlicheren Weise zu beeinflussen. Ähnliche schwebende Werke an anderen Orten aufgestellt, hatten vollen Mißerfolg zu verzeichnen, so daß der Minister für öffentliche Arbeiten sie nicht mehr subventionierte.

Der Arm Guillemette ist bis auf die darin vorgenommene Baggerung im natürlichen Zustande verblieben. In dem weiteren 20 km verbleibenden Flußlaufe wurden jedoch pro km im Durchschnitt 200 Kurrentmeter der Werke eingebaut, in den Armen allein 3200 m und bei Chalonnès 1300 m. Da die veranschlagte Summe von F 1.600.000 vollständig ausgegeben erscheint, so betragen die kilometrischen Kosten der gesamten Arbeiten im Flusse F 80.000, in den großen Armen F 120.000 und in den kleineren F 50.000 bis 60.000. In diesen Summen sind die kilometrischen Kosten pro F 12.000 für die Baggerungsarbeiten inbegriffen. Die Kosten für 1 km Werklänge samt den Steinwürfen betragen etwa F 35.000. Um die Arbeiten in der Flußstrecke zu vervollständigen, schritt man auch gleich an die Regelung der Einmündungsstelle der Maine in die Loire und milderte dort das jähe Knie bei der Insel Béhuard.

Zu den Kosten der Arbeiten müssen die Interessenten die Hälfte beitragen. Was nun den Erfolg der Arbeiten anbelangt, so will das Marineamt, das stets für die Ausführung eines Lateralkanales eingetreten war, denselben nicht zugeben. Es behauptet, daß die Werke die Schifffahrt gefährden, daß die Fahrwinne äußerst schmal und sinusförmig sei und die Verwendung von Segeln erschwere und fast unmöglich mache, und daß endlich die Stromgeschwindigkeit unverhältnismäßig gesteigert worden ist.

Sicher ist indessen doch, daß sich die Verhältnisse seit 1904 wesentlich gebessert haben. Wenn auch während der Ausführung der Arbeiten, insbesondere bei Niedrigwasser, die Schifffahrt sehr behindert wird; wenn auch einzelne Stellen bis allerher noch nicht einwandfrei sind; wenn auch die Fahrwinne schmal ist; so wurden doch die Formen des Flußbettes derart stabilisiert, daß der Talweg weder in der Situation noch im Längsprofil so schroffe Übergänge mehr aufweist wie zuvor, daß er sich weiters langsam den Werken anschmiegt, und daß endlich auch die Fahrtiefen sich vergrößern.

Die schlechteste Stelle befand sich bei der Brücke von Lalleud. Eine lange Schwelle durchquerte hier schief das Flußbett von einem Ufer zum andern, und die Fahrtiefe fiel von 2,0 m oberhalb der Brücke auf 0,60 m unterhalb derselben. Nach Einbau der Werke hatte man im April 1905 bereits 50 cm an Tiefe gewonnen, und im April 1906 betrug diese im Minimum 1,5 m; heute nimmt der Talweg an der genannten Stelle schon fast vollständig seine theoretische Lage ein. Im Jahre 1909 ist überhaupt die Fahrtiefe in der ganzen Strecke nicht unter 1,2 m gefallen, während sie vor Beginn der Arbeiten auf den Schwellen oft weniger als 0,70 m betragen hat. Auch scheinen die zahlreichen und großen Hochwässer des Winters 1909/1910 weder Schäden an den Bauten noch Verwerfungen im Kleinwasserbette hervorgerufen zu haben.

Der günstige Bericht, den eine Spezialkommission über die Arbeiten an den Minister für öffentliche Arbeiten abgegeben hat, veranlaßt den letzteren, auch das Vorprojekt für die Regulierung der Loire von Montjean bis Nantes nach demselben Prinzipie verfassen zu lassen. In gleich günstigem Sinne hat sich über den Erfolg der Arbeiten auch der Generalrat der Ponts et Chaussées ausgesprochen und meint, daß die Verbesserung der Schifffahrt der Loire in einzelnen Strecken zum großen Vorteile der Distrikte gereichen werde und von allen Lösungen die einzige sei, die verwirklicht zu werden verdiene. Fast scheint es, daß sich nach und nach sämtliche Interessenten einigen wollen, bei dieser Lösung zu verbleiben, und sich begnügen werden — statt der früher gedachten großen, ganz Westfrankreich durchziehenden Verkehrsader — bloß ein schlichtes Werk zu schaffen, das zur Hebung der Industrie und Landwirtschaft der heimischen Bezirke beitragen soll. Die Freunde des Lateralkanales haben aber immer noch nicht gänzlich die Waffen gestreckt.

Überall tauchen dieselben Fragen auf: Lateralkanal, Kanalisierung oder Regulierung des Flußlaufes? Daß diese drei Lösungen im vorliegenden Falle gleichfalls in Konkurrenz getreten sind, muß jedoch sehr Wunder nehmen, da hier bloß ein Totalverkehr von 400.000 bis 600.000 t pro Jahr zu erwarten ist, der größtenteils erst geschaffen oder den bestehenden Bahnen entlehnt werden müßte. Dabei handelt es sich um einen Kanal von rund 400 km Länge, auf dem nur 300 t-Boote verkehren sollen, und der trotzdem die Kostensumme von rund 240 Millionen, das ist F 600.000 pro km, aufweisen würde. Außerdem müßte der Lateralkanal dreimal die Loire im Niveau kreuzen, was bei einem französischen Kanalprojekte um so auffälliger erscheint, als die einzige bestehende Niveauregulation eines Flusses durch einen Kanal in Frankreich an der Loire bei Briare nur mit enormen Kosten durch die Überführung des Kanals ersetzt worden ist. Es muß also doch etwas ganz besonders für eine praktikable Wasserstraße sprechen, daß man sie selbst bei derart ungünstigen Verhältnissen und für einen so geringen Verkehr schaffen will.

Was nun die in beschriebener Weise vorgenommene Regulierung einer Teilstrecke der Loire behufs Verbesserung der Schifffahrtverhältnisse anbelangt, so wäre heute ein abschließendes Urteil darüber übereilt. Es handelt sich hier eben vorläufig nur um eine Versuchsstrecke, und die bisher erzielten Resultate sind — wegen der Kürze der Versuchszeit — auch noch nicht als endgültige zu betrachten. Leider ist von der Wirkung der Versuchsstrecke auf die angrenzenden Flußstrecken keine Erwähnung getan; das wäre aber gut zu wissen, weil auch die Urteile über die Regulierungsarbeiten selbst allzu sehr divergieren. (Dem Prinzipie nach hat man es hier mit der Regulierungsmethode Girardons und La Fargues zu tun, zu deren Unterstützung offiziell auch die Baggerung tritt. Das sollte gewiß einen vollen Erfolg garantieren. Unwillkürlich fragt man aber noch nach dem eigentlichsten Regulierungsmittel: der Regelung des Abflusses, das bei der Loire mit Rücksicht auf das arge Mißverhältnis zwischen Nieder- und Hochwassermenge derselben wohl als das geeignetste erscheinen würde. („Le Génie civil“ 1910, Nr. 8)

Ign. Pollak

Hochbau.

Der neue preußische Ministerialerlaß über Belastungsannahmen und zulässige Beanspruchungen im Hochbau. Die Annahme von Eigen- und Nutzlasten der Baukonstruktionen gehört von jeher zu den schwierigsten und heikelsten Fragen für den praktischen Ingenieur und Architekten. Einerseits verlangt es der Konkurrenzkampf, bei Aufstellung von statischen Berechnungen die genannten Größen möglichst herabzudrücken, um bei Submissionen gegen mehrere Dutzend Firmen leistungsfähig zu bleiben. Andererseits trachten die baupolizeilichen Kontrollorgane, durch Erhöhung der Lastannahmen für das Bauwerk möglichste Sicherheit zu schaffen. Aus diesem Widerstreit ergibt sich nur zu häufig der für den Unternehmer unangenehme Fall, seine Konstruktion bei Einreichung des definitiven Projektes wesentlich verstärken zu müssen, so daß der errechnete Gewinn verloren geht, oft sogar mit Verlust gearbeitet werden muß. Im Prinzip ist der Unternehmer nicht gegen eine möglichste Erhöhung der Sicherheit, die ja infolge des Haftpflichtgesetzes ihm selbst zugute kommt. Die Erhöhung muß aber einheitlich durchgeführt sein und gleichmäßig alle konkurrierenden Firmen betreffen, was nur durch klare, eindeutige, mit entsprechender Strenge zu handhabende amtliche Normen zu erreichen ist. An solchen Vorschriften fehlt es aber, bzw. die vorhandenen sind nicht eindeutig oder nicht genügend ins Detail gehend. Es ist daher nur zu begrüßen, daß das preußische Arbeitsministerium sich der mühevollen Aufgabe unterzogen hat, für alle wichtigeren Baustoffe und Konstruktionsarten des Hochbaues Normen aufzustellen, deren Werte nicht aus Büchern entnommen sind, sondern aus eigenen Messungen und Enquêtes unter nicht interessierten Firmen, nämlich den Lieferanten und Fabrikanten der Baustoffe, stammen. Die betreffende Verordnung erschien am 31. Jänner 1910; sie hat seither bei Theorie wie Praxis allgemeine Beachtung und größtenteils Zustimmung gefunden. Daß sie keine absolute Vollkommenheit aufweist, liegt in der Natur derartiger Aufstellungen, die von Zeit zu Zeit einer kritischen Revision bedürfen. — Nicht nur in Preußen, wo sie Gesetzeskraft besitzt, sondern auch in Sachsen, Süddeutschland, der Schweiz und Österreich wird die Vorlage von praktischen Ingenieuren bereits viel benützt, da sie, wie erwähnt, das Resultat einwandfreier Messungen ist. Die Verordnung umfaßt fünf Abteilungen. In der ersten sind die Eigengewichte von Decken und Dächern der verschiedensten Konstruktionstypen detailliert zusammengestellt. Um alle Varianten in Stärke und Art der Verschalung, Berohung, Schüttung, der Lattung, des Dach- oder Fußbodenbelages berücksichtigen zu können, sind alle diese Konstruktionsorgane einzeln angeführt. Als Beispiel für die Exaktheit dieser Aufstellung seien hier angeführt: Nr. 8. Holzbalkendecke mit Windelboden, unterhalb mit Lehm verstrichen, oberhalb mit 3,5 cm starkem Fußboden:

Balken 24/26 cm stark	41 kg/m ² ,
Dielen 3,5 cm stark	23 „
Stakhölzer 4 cm Durchmesser	16 „
Latten 4/6 cm stark	3 „
Lehmschlag einschließlich Stakhölzer	
26 cm stark	274 „

357, rund 360 kg/m² Eigengewicht.

In derselben Weise sind alle gebräuchlichen Holzdecken, aber auch gewölbte Kappen zwischen Eisenträgern und verschiedene verbreitete Hohlsteindecken behandelt. Die Eigengewichte von Dächern

sind pro m^2 Dachfläche, nicht in der Horizontalprojektion, berechnet. Bis ins Detail gehend sind einfache und doppelte Ziegeldächer, Biberschwänze und Fassonziegel, Schiefer-, Zink-, Kupfer-, Wellblech-, Teerpappen-, Holzzement-, Schindel-, Rohr-, Stroh-, Glasdächer aller Art berücksichtigt. Fast alle Werte sind höher, zum Teil sehr wesentlich, als die bisher üblichen. Die glatte Rechnung, Holzdecke 250 kg/m^2 , wird in den meisten Fällen nicht mehr zulässig sein. Ein direkter Schaden für einzelne Firmen ist, wie oben ausgeführt, bei gleichmäßiger Handhabung der Vorschriften wohl nicht zu befürchten, eher eine allgemeine PreSSION auf das Baugewerbe, da das Bauen eben teurer wird. Die zweite Abteilung der Verordnung umfaßt in der gewöhnlichen Form die „Eigengewichte der gebräuchlichsten Baustoffe und Baukörper“ in den Absätzen: Füllstoffe, Mauerwerk, Mörtel, Beton, Estriche und Fußböden, Bauhölzer, Metalle. Die dritte Abteilung enthält die anzunehmenden Belastungen. Für Zwischendecken sind sie durchaus normal, in einigen Fällen sogar etwas niedrig (Durchfahrten 800 kg/m^2 , Dachboden 125 kg/m^2). Winddruck und Schneelast auf Dächern sind für verschiedene Dachneigungen präzise angeführt. Der vierte Teil des Erlasses, „Zulässige Beanspruchung der Baustoffe“, ist der weitaus wichtigste. Er bringt vor allem die Hinaufsetzung der Beanspruchung flußeiserner Walzträger auf 1200 kg/cm^2 für Hochbauten. Diese Bestimmung wurde in der ganzen deutschen Fachpresse eifrigst kommentiert, und die Debatten nahmen mitunter sogar einen heftigen Charakter an. Man fragt sich, warum das Ministerium gerade in einem der wichtigsten Konstruktionsteile eine Erleichterung eintreten ließ, während alle anderen Bestimmungen als Verschärfung empfunden werden. Es ist nicht recht verständlich, warum das Eisen in einer Konstruktion also, die volle Gewähr für rechnermäßige Spannungen bietet, weil das Eisen reinem Zug ausgesetzt ist, unter Ausschluß aller exzentrischen Druck- und Knickspannungen, die sich beim T-Träger auch bei reiner Biegung ergeben. Eisenbetonblätter führen noch ins Treffen, daß man bei Rundeisen, als den leichtest herstellbaren Walzprofilen, mit Sicherheit auf große Gleichmäßigkeit im Material rechnen könne, was bei hochstegigen Profilen nicht immer der Fall sei. Auch die unsicheren Erkaltungsspannungen bei T-Profilen gegenüber den Rundeisen werden erwähnt. In der Tat kann man für die zitierte Bestimmung keine andere Erklärung finden als den Einfluß des in Deutschland allein mächtigen Stahlwerksverbandes zugunsten seines T-Trägerabsatzes im Gegensatz zur Eisenbetonindustrie. Allerdings wird die Erleichterung zum großen Teil durch die Bestimmung aufgehoben, daß für Berechnung des Momentes die Entfernung der Auflagermitteln einzuführen ist. Auch für Schweißisen ist die Beanspruchung auf 1200 kg/cm^2 hinaufgesetzt, bei Berücksichtigung aller Kräfte (Winddruck, Schneelast, ungünstigste Lastenstellung) sogar auf 1400 kg/cm^2 . Etwas befremdend wirkt die Normierung der Euler'schen Knickformel ($J_{\min} = 2.33 P l^2$ für Schweißisen), da doch Tetmajer die Ungenauigkeit dieser alten Formel für gewisse Verhältnisse $\frac{l}{\lambda}$ dargetan hat. Auch die zulässigen Spannungen

für Holz sind etwas hoch (Kiefer 100 bis 120 kg/cm^2 auf Biegung, 10 bis 15 kg/cm^2 auf Abscherung parallel der Faser). Immerhin mögen diese Werte bei sorgfältiger Ausführung angehen. Daß für zeitweilige Bauten (z. B. Ausstellungen) eine Erhöhung bis 50% gestattet ist, wird jeder Praktiker für richtig befinden. Die zulässigen Spannungen für fertiges Mauerwerk bieten nichts neues. Die Herabsetzung der zulässigen Belastung für Schwemmsteine auf 3 kg/cm^2 war nach den Erfahrungen der letzten Jahre durchaus gerechtfertigt. Schwemmsteine bilden ein sehr billiges und vorzüglich verwendbares Material; die häufige Ungleichmäßigkeit und das Vorkommen von Ladungen, die nur minimale Druckfestigkeit aufweisen, mahnt aber zur Vorsicht. Manche Bauunfälle der letzten Zeit sind auf Schwemmsteinmauern zurückzuführen. Im großen und ganzen bedeutet die Verordnung einen Fortschritt. Sie wird manchem die Arbeit erleichtern und kann daher Behörden und Privaten auch im Auslande wohl empfohlen werden. Dpl. Ing. Ernst Schick (Zürich)

Fachgruppenberichte.

Fachgruppe der Berg- und Hütten-Ingenieure.

Bericht über die Versammlung vom 31. März 1910.

Der Vorsitzende, Berghauptmann Dr. Josef Gattnar, eröffnet die Sitzung und erteilt nach Erledigung des geschäftlichen Teiles Herrn Georg v. Hanffstengel, Ober-Ingenieur der Firma Adolf Bleichert & Co., Leipzig, das Wort zu dem Vortrage: „Die Verbilligung des Materialtransportes durch moderne maschinelle Hilfsmittel“, der im folgenden auszugsweise wiedergegeben ist.

Im Mittelpunkt des Interesses stehen in der modernen Förderungstechnik gegenwärtig die verschiedenen Schwebebahnarten, deren konstruktive Entwicklung nunmehr zu einem gewissen Abschluß gediehen ist, so daß jetzt vor allem die Frage untersucht werden muß, wo sich mit Schwebebahnen wirtschaftliche Vorteile erzielen lassen, und zwar sowohl bei der Verbindung von Grube und Werk als beim Verkehr im Inneren der Fabrik wie auch endlich bei der Fortschaffung der Abfallstoffe und Produkte.

Durch graphische Auftragung der Förderkosten von Drahtseilbahn und Eisenbahn ergibt sich klar, daß bei kurzen Entfernungen bis etwa

10 km die erstere unbedingt das Feld beherrscht und auch einer bestehenden Eisenbahnlinie gegenüber immer rentabel sein wird, hauptsächlich infolge der bequemen Beladung und Entladung der Wagen in den Stationen, vorausgesetzt, daß es sich um nicht zu kleine Fördermengen handelt. Für den eigentlichen Ferntransport dagegen kann die Drahtseilbahn nur insofern nutzbar gemacht werden, als sie den Verkehr mit den Eisenbahn- und Schiffsstationen vermittelt oder die Ein- und Ausladung bei diesen Verkehrsmitteln verbilligt. Für den letzteren Zweck kommt natürlich bei einfachen Überladungen der Kran in allererster Linie in Frage, an den sich eventuell zur weiteren Verteilung im Werke eine Schwebebahn anschließt. Während diese Kombination für große Leistungen das vorteilhafteste ist, eignet sich für geringe Fördermengen vorzugsweise ein neueres Transportmittel, nämlich die von der Firma Bleichert vor etwa sieben Jahren eingeführte Elektrohängebahn mit Windenwagen.

Die einzelnen Elektrohängebahnwagen, die selbsttätig, d. h. ohne Führer, arbeiten, werden bekanntlich durch mit dem Laufwerk zusammengebaute Motoren fortbewegt und nun, um den Kasten heben und senken zu können, jeder mit einer elektrischen Winde versehen. Das aus dem Schiff gehobene Material bleibt während der gesamten Förderung in einem und demselben Gefäße und wird daher sehr geschont. Die Bahnlinie kann in beliebigen Kurven geführt werden, weshalb sich das System auch für alte, verbaute Werke eignet und unter Umständen eine Erweiterung älterer Werke, die mit Änderungen in der Disposition der Lagerplätze und Fabrikgebäude zueinander verbunden ist, erst möglich macht. Derartige Anlagen sind außerordentlich vielseitig. Sie werden gleichzeitig zur Wiederaufnahme des Materials vom Platze benutzt, da sich auch hier das Fördergefäß an beliebiger Stelle senken läßt, und können noch allen möglichen anderen Aufgaben, auch zum Transport verschiedener Materialien, dienstbar gemacht werden.

Die automatische Elektrohängebahn mit Windenwagen eignet sich nicht nur für die Entladung von Schiffen, sondern auch von Eisenbahnwagen und tritt hier in Konkurrenz einerseits mit Waggonkippern, andererseits mit Führerstandslochkatzen, die das Material mit Greifern aufnehmen. Bei Vergleichen darf nicht außer acht gelassen werden, daß die Schwebebahnen, einerlei, ob sie mit Führerstandslochkatzen oder als automatische Elektrohängebahn betrieben werden, nicht wie die Waggonkipper das Material in eine Grube werfen, sondern stets schon eine Hebung und einen Horizontaltransport damit verbinden, so daß der Betrag gleichwertiger Handentladung weit höher eingesetzt werden muß. Welche Hilfsmittel gewählt werden, hängt vor allem von der Leistung ab. Waggonkipper sind vor allem für große Mengen zu empfehlen, automatische Bahnen für kleine, während die Greiferlochkatze zwischen beiden steht.

Für die Verteilung des Materials im Inneren von Berg- und Hüttenwerken kommt vielleicht noch mehr als die Elektrohängebahn die Drahtseilbahn in Betracht, weil es sich hier meist um große Leistungen handelt, für welche die Drahtseilbahn wegen des geringeren Preises der Wagen vorteilhafter ist. Ausgedehnte Anlagen, zum Teil auch mit sehr komplizierter Linienführung, sind unter anderen in Kohlenbergwerken errichtet worden, um die Förderkohle bei Wagenmangel oder bei Stockungen im Absatze auf den Lagerplatz bringen und nachher zur Separation zurückbefördern zu können und auf diese Weise Unterbrechungen in der Produktion zu vermeiden. In Verbindung mit der Elektrohängebahn wird die Drahtseilbahn vielfach zur Begichtung von Hochöfen benutzt, indem sie die Wagen nach der Gicht hinauf schleppt und hinunter geleitet, während der elektrische Antrieb die Verteilung auf der Hüttensohle und auf der Gicht selbst besorgt. Der größte Vorzug des Systems ist seine weitgehende Anpassungsfähigkeit an örtliche Verhältnisse, wodurch es für ältere Werke besonders vorteilhaft ist. In Österreich ist eine derartige Anlage auf dem Hochofenwerk Trznietz der Österreichischen Berg- und Hüttenwerks-Gesellschaft ausgeführt worden. Für die Begichtung von Kupolöfen wird die Elektrohängebahn meist mit senkrechten Aufzügen kombiniert, für kleinere Gießereien kommen auch einfache Anlagen mit Windenwagen oder Führerstandslochkatzen in Frage.

Zur Haldenaufschüttung eignet sich besonders das Bleichertsche Seilbahnsystem, nach dem die Drahtseilbahn auf einer festen Brücke unter dem natürlichen Böschungswinkel des Materials hinaufgeführt wird. Ist die Anschüttung bis zur Spitze des Kegels gewachsen, so wird über den so entstandenen Stützpunkt frei austragend weitergebaut. Das Förderkostendiagramm zeigt, daß bei solchen Anlagen, einfache Verhältnisse vorausgesetzt, die Förderkosten für 1 m^3 im ersten Jahre etwa 20 bis 25 h betragen, nach geschätzter Amortisation dagegen sich zwischen 7 und 8 h bewegen.

Die weitgehende Ersparnis an Arbeitern, die sich mit allen diesen selbsttätigen Transportmitteln erzielen läßt, ist nicht nur insofern von Vorteil, als sie eine Reduktion der Förderkosten zur Folge hat, sondern erfüllt auch den zweiten, nicht minder wichtigen Zweck, das Werk gegen Streiks zu sichern und die Kraft des Betriebsleiters voll und ganz für seine eigentlichen Aufgaben frei zu machen.

Der Vorsitzende dankt Herrn Ober-Ingenieur Hanffstengel für den außerordentlich interessanten, mit lebhaftem Beifall aufgenommenen Vortrag und schließt die Sitzung.

Der Obmann:

Dr. Josef Gattnar

Der Schriftführer:

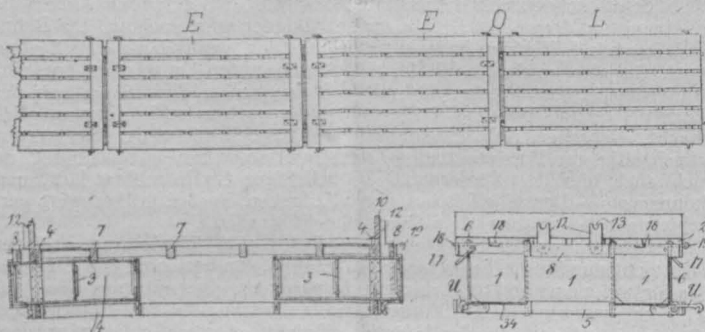
Franz Kiestlinger

Patentbericht.

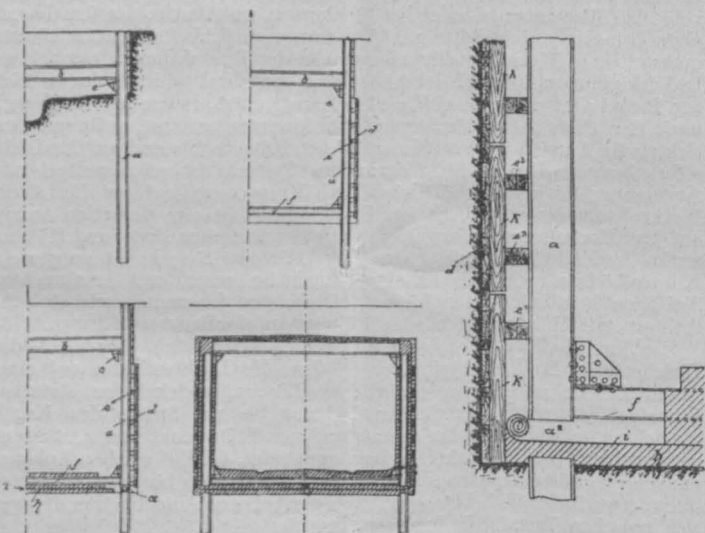
Die vollständigen österreichischen Patentschriften sind durch die Buchhandlung Lehmann & Wentzel, Wien, I Kärntnerstraße 30, erhältlich. Der Preis eines Exemplares beträgt K 1.

(Die erste Zahl bedeutet die Klasse, die zweite Zahl die Nummer des Patentes.)

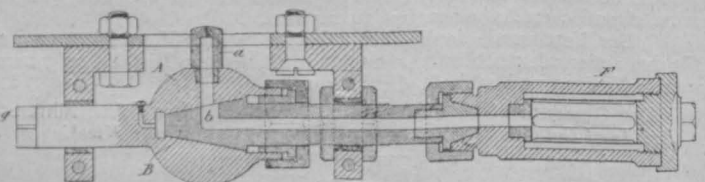
19.—40177 Floßbrücke oder Fähre, insbesondere für Kriegszwecke. Jens P. Christensen, Kopenhagen. Sie besteht aus einer Anzahl gleichartiger Elemente *E*, von denen jedes eine Brückendecke hat, die ein Stück bildet oder mit einem oder mehreren wasserdichten Floßkasten verbunden ist, welche Elemente sowohl in der Quer- als auch in der Längsrichtung untereinander und mit besonderen Landungsflächen verbunden werden können, teils mittels oberer Sammelbeschläge *O* in der Höhe oder ungefähr in der Höhe der Ebene der Brückendecke, welche Sammelbeschläge der Brücke während des Baues eine gewisse Biegsamkeit im lotrechten Sinn verleihen, teils mittels unterer Sammelbeschläge *U*, welche von den oberen Beschlägen unabhängig sind und zum Absteifen der fertigen Brücke dienen.



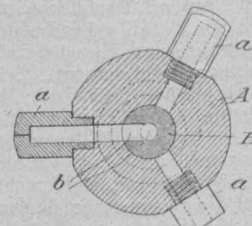
19.—40188 Verfahren zur Herstellung wasserdichter trogförmiger Betonkörper für Untergrundbahnen oder ähnliche Bauwerke. Karl F. Müller, Dresden. Die Eisenpfosten *a* der Baugrubenaussteifung werden in einem solchen Abstände von der Baugrubenmitte gerammt, daß sie in die endgültigen Seitenwände des Troges fallen; die Pfosten werden dann oben durch Querstreifen *b* verbunden, und die Schalung *d* wird soweit hinter den Pfosten, gegen diese durch Abstandhalter *e* gestützt, eingebaut, daß sie außerhalb des Mauerwerks verbleibt; nach Erreichung der Baugrubensohle werden in der Höhe der Sohlenausmauerung zwischen den Pfosten Querstreifen *f* eingebracht und mit Beton, in den eine Dichtung *i* eingelegt wird, zunächst die Pfosten freilassend, unterstützt, worauf aus den hierdurch abgefangenen Pfosten unter den Querstreifen *f* Stücke *a'* herausgeschnitten werden und durch die so entstandenen Lücken die Dichtung *i* hinter den Pfosten an der Schalung entlang ohne Unterbrechung heraufgeführt wird.



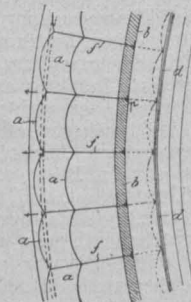
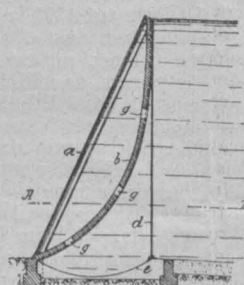
24.—40260 Einstellbarer Brenner für flüssige Brennstoffe, insbesondere Rohöl. Enrico Rossi, Triest. Die verschieden weite Bohrungen aufweisenden Düsen *a* sind unmittelbar in das den festste-



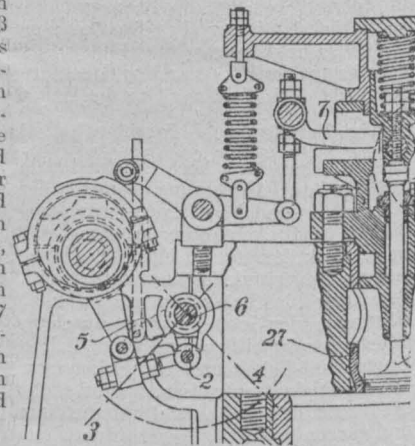
henden Brennstoffzuführungskörper umschließende, drehbare Gehäuse *A* eingeschraubt, um lange Brennstoffzuführungen zwischen Zuführungskörper und Düse zu vermeiden, dadurch beim Umstellen ein Abtropfen von Brennstoff aus der jeweils außer Wirkung tretenden Düse auf ein Mindestmaß zu beschränken und ein Bespritzen der Außenwand der Feuerung mit Brennstoff zu verhindern.



37.—40315 Becken für Gasbehälter u. dgl. August Umlauf, Wien. Mit der aus Kegelmantelsegmenten bestehenden Beckenwand *a* ist mittels der Scheidewände *f* ein gewölbeartig wirkender Körper *b* verbunden, auf den der auf die Beckenwand wirkende Wasserdruck übertragen wird. Das eine Widerlager des gewölbeartigen Körpers wird durch einen zylindrischen oder prismatischen Mantel *d* gebildet, an den ein Teil (*e*) des wasserbelasteten Beckenbodens aufgehängt ist.



46.—40303 Verfahren und Vorrichtung zur Zuführung des flüssigen Brennstoffes in mit Gleichdruck arbeitende Verbrennungskraftmaschinen. Adolf Vogt, London. Bei jeder Umdrehungszahl und bei jedem Füllungsgrade erfolgt gleichzeitig mit der Zuführung der nicht im Arbeitszylinder verdichteten Verbrennungsluft die Brennstoffzuführung entsprechend der fortschreitenden Kolbenbewegung so lange, als das Haupteinlaßventil offen ist; bei der durch das Schließen dieses Ventils eintretenden Drosselung der Verbrennungsluft wird auch die Brennstoffzufuhr in annähernd dem gleichen Verhältnisse gedrosselt, so daß bei Mischung des Brennstoffes mit der gleichzeitig einströmenden Verbrennungsluft an der Grenze zwischen Einströmkanal und Zylinder sofort eine Flamme entsteht, die annähernd durch die ganze Füllungsdauer brennt. Zu diesem Zweck wird die Brennstoffzufuhr durch ein besonderes Ventil *11* geregelt, dessen Steuerung durch einen Hebel *10* erfolgt, der von einem Ansatz *8* des Steuerhebels, *7* des Haupteinlaßventiles derart betätigt wird, daß sich das Brennstoffventil mit dem Haupteinlaßventil öffnet und schließt.



Bücherschau.

Hier werden nur Bücher besprochen, die dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein zur Besprechung eingesendet werden.

13.026 Vermessungskunde. Von Ing. P. Werkmeister, Oberlehrer an der Technischen Schule in Straßburg i. E. Sammlung Göschel. 2 Bänden. Leipzig 1910. I. Teil: Feldmessen und Nivellieren. II. Teil: Theodolit, Trigonometrische und barometrische Höhenmessung. Tachymetrie. 176 Seiten (16 × 10 cm) mit 146 Abbildungen, bzw. 183 Seiten mit 109 Abbildungen (Preis pro Band M 0.80).

In der Behandlungsweise des Stoffes ist der Verfasser vielfach den Wegen gefolgt, die Prof. Dr. E. Hammer an der Technischen Hochschule in Stuttgart bei seinen mustergültigen Vorträgen und zahlreichen Veröffentlichungen eingeschlagen hat; sie erhält dadurch erhöhte Bedeutung. Im ersten Bändchen wurden diejenigen Teile der Lage- und Höhenmessung behandelt, die innerhalb des Rahmens einer Baugewerkschule oder einer ähnlichen Anstalt in Deutschland liegen. Zahlreiche Zahlenbeispiele erscheinen aufgenommen und Formulare für Messung und Rechnung angedeutet. Wir können von dem reichen Inhalt, der mehr umfaßt, als auf den ersten Blick scheint, hier keinen umfassenden Überblick geben, sondern müssen uns darauf beschränken, einiges bemerkenswertes zu zitieren. Das Bezeichnen oder „Aufstecken“ eines Punktes für Zwecke der Vermessung und die Senkrechthaltung eines Stabes auf betonierten Gehwegen, Pflasterungen, Steinen usw. wird unter

Beigabe kleiner, kräftiger Skizzen erläutert. Bei den Meßblättern oder Meßstangen wird ein verschiedenfarbiger Ölanstrich (für gerade und ungerade Meterstücke) empfohlen („weiße“ und „rote“ Latte). Beim Messen wird an der linken Seite der Fluchtstäbe — Rechtshänder vorausgesetzt — gemessen; bei Einhaltung der Regel: Beginn der Messung mit derselben Latte (z. B. immer der „weißen“) sind Verzahlfehler um eine Latte ausgeschlossen. Eine solche Lattenmessung mit aufgelegter Latte kann von einer Person ausgeführt werden. Die Staffelmessung *berg auf* wird am besten von drei (mindestens von zwei) und diejenige *berg ab* am besten von vier, bei nicht zu steilem Terrain von drei (zur Not von zwei) Personen durchgeführt. Die Verwendung des dreiseitigen und fünfseitigen Prismas beim Errichten und Fällen von Senkrechten (nicht Loten) ist mit Skizzen belegt und zum Schluß ein ausführlicher Vergleich der Diopter-, Spiegel- und Prismeninstrumente nebst Genauigkeitsangabe gegeben: im ebenen Gelände sind Winkel- und Pentaprismas stets gebrauchsfertig (Seite 49). Bei der Stückvermessung wird nebst dem Koordinatenverfahren das Einbindeverfahren (Aufnahme nur mit Längenmessern: Konstruktion von Dreiecken aus seinen Seiten) besprochen und verglichen (Seite 54). Bei der graphischen Flächenbestimmung wird auf Grund der Eigenschaft der gleichseitigen Hyperbel, wonach das Produkt der Koordinaten irgend eines Hyperbelpunktes bezogen auf die Asymptoten konstant ist, eine Zelluloid- oder Glashyperbeltafel verwendet, durch deren Parallelverschiebung auf einer unterliegenden Figur der Inhalt von Dreiecken abgelesen wird (Seite 75). Hierbei wird auch der Papierenangabe besprochen. Beim Gebrauch der Planimeter werden auch Probescienen verwendet. Bei den Libellen wird nebst der Doppel- auch die Kammerlibelle (behufs Verlängerung und Verkürzung der Blase) abgebildet. Beim Staffeleisen ist eine Waglatte mit senkrechtem Winkelschenkel sowie Prüfung und Berichtigung ersichtlich. Bei den besseren Nivellierinstrumenten sind die Zapfenstative wenig zu sehen und drei Bauarten beschrieben: Instrumente mit festem Fernrohr und fester Libelle, Instrumente mit um seine Längsachse drehbarem Fernrohr und darauf befestigter Doppellibelle und endlich solche mit umlegbarem Fernrohr und abnehmbarer Libelle. Nachdem die Güte und somit die Verwendbarkeit eines Nivelliers von der Fernrohrvergrößerung und der Libellenempfindlichkeit abhängig erscheint, sind jene Arbeiten (Seite 125) angegeben, die mit den einzelnen Typen am besten durchzuführen sind. Zur ersten Instrumenthorizontierung (zum Teil auch für Stative) kommen immer mehr die Dosenlibellen in Verwendung. Die an den Nivellierlatten befestigten Dosenlibellen werden mit Hilfe einer Hauskante oder besser eines Senkels durch ihre Verbesserungsschrauben zum Einspielen gebracht. Um ein von Instrumentalfehlern freies Ergebnis zu erhalten, kann man a) die Größe des Fehlers bestimmen und den Einfluß berechnen und berücksichtigen, b) die Instrumentalfehler am Instrument selbst berichtigen, c) die Messung so anordnen, daß Instrumentalfehler ohne Einfluß auf das Messungsergebnis sind. Die Hauptanforderung bei Nivellierinstrumenten ist, daß die Ziel- linie parallel der Libellenachse sein muß, die Nebenforderung: Libellen- achse senkrecht zur Stehachse (damit beim Umdrehen des Fernrohrs mit der Alhidade Ziellinie und Libellenachse Ebenen beschreiben). Bei den Festpunktnivellements ist ein Formular für Wendelatten mit „Summe“, „Differenz“ und „Seitenprobe“ angegeben (Seite 155). Es werden hiezu Instrumente mit umlegbarem Fernrohr und mit 35- bis 45facher Fernrohr- vergrößerung, einer Libellenempfindlichkeit von 3 bis 7 Sekunden, 3 m lange Nivelierlatten und Zielweiten bis 50 m verwendet; die Tagesleistung (30 bis 40 Instrumentenaufstellungen) beträgt etwa 1.8 km. Die Fest- legung von Höhenpunkten nach Lage und Höhe ist in wenig geneigtem Gelände die Aufgabe des Flächennivellements (geometrische Höhen- messung); in stark geneigtem Gelände treten an seine Stelle andere Ver- fahren, nämlich die trigonometrische Höhenmessung in Verbindung mit der Distanzmessung (tachymetrische Messungen) und die physikalische Höhenmessung, welche im II. Bande behandelt werden. Danach sind der Bau des Theodolits und seine Ablesevorrichtungen (a) Nonius, b) Strich- mikroskop, c) Skalenmikroskop und d) das Schraubenmikroskop in prägnanter, kurzer, deutlicher Weise beschrieben, der Zusammenhang zwischen Limbuseinheit, Noniusangabe, bzw. Mikroskopangabe und Teilkreisdurchmesser beleuchtet, und sind die bei Feldmeßmethoden üblichen Verhältnisse angegeben:

Kreisdurchmesser cm.	20	17	15	12	10	8
Limbuseinheit Grade.	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$
Noniusangabe Sekunden	10	10	20	20	60	60
oder Mikroskopangabe Sekunden		6		12		

Bei Schraubenmikroskopen etwa						
Kreisdurchmesser cm.	25 bis 30	15 bis 20	12 bis 15			
Limbuseinheit Grad	$\frac{1}{12}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$			
Mikroskopangabe Sekunden	1	5	10			

Bei der polygonometrischen Punktbestimmung werden in Er- gänzung der im Band I angegebenen einfachen Methoden a) offene, nicht angeschlossene oder auch freie Polygonzüge, b) geschlossene Polygone und c) angeschlossene oder angebundene Züge behandelt. Zur trigono- metrischen Höhenbestimmung auf 400 bis 500 m Entfernung auf Grund- lage eines vorhandenen Lageplans sind kleine Tafeln (Seite 125, 126 und 128) gezeichnet, die den Einfluß eines zulässigen Höhenfehlers von $\Delta h = 1$ dm auf den Vertikalwinkel für die obigen Distanzen und andere Δh (Soll z. B. bei einer Entfernung von 200 m und kleinem Höhen- unterschied h auf 1 dm genau bestimmt werden, so ist eine genügt es, den Vertikalwinkel auf 1 Minute genau zu messen, also ist eine Fernrohrlage ausreichend; soll bei 150 m Distanz h bei einem Vertikal-

winkel von etwa 30° auf 5 cm genau werden, so ist der Vertikalwinkel auf etwa 20' zu messen, also auch in zwei Fernrohrlagen. Soll bei einem Vertikalwinkel von etwa 10° h auf 1 dm genau bestimmt werden, so genügt es, die Entfernung auf etwa 5 dm genau [also z. B. durch Abgreifen aus einem Plane] zu ermitteln. Soll bei einem Vertikalwinkel von 30° h auf 5 cm genau ermittelt werden, so muß die Entfernung auf z. B. 1 dm genau [also z. B. durch Koordinaten] bestimmt werden. Der Höhenunterschied $h = e \cdot \tan \alpha$, wobei die Entfernung e dem Plan entnommen. Um für h eine größere Genauigkeit zu erreichen, zeichnet man eine solche Tafel über- höht auf.) Unter den Aneroiden ist auch das nach Reitz-Deutsch- bein (mit optischer Vergrößerung) angeführt. Der Referent hält diese Anführung für nicht entsprechend. So schätzenswert und wünschenswert der Ausbau und die Weiterverfolgung dieses Systems auch erscheinen mag, so haben sich bisher diese Konstruktionen als nicht brauchbar er- wiesen, und sind die Fabrikanten von neuen Erzeugnissen abgekommen. In einem Beispiel der Bestimmung der Multiplikationskonstanten eines entfernungsmessenden Fernrohrs wurden die Entfernungen der aufge- stellten Latte vom analaktischen Punkt nicht in runden Zahlen an- genommen, weil runde Distanzen mit Rücksicht auf die dadurch ein- tretende Regelmäßigkeit in den Lattenabschnitten nicht zu empfehlen sind. Die tachymetrischen Aufnahmeverfahren lassen sich einteilen in: Theodolitachymetrie, Meßtischachymetrie und Phototachymetrie. Der Vorgang bei der Messung mit distanzmessendem Fernrohr ist — ab- weichend von der in Österreich meist üblichen Methode — folgender: Ein- stellen des Vertikalfadens auf die Mitte der Latte; Einstellen des unteren — im Gesichtsfeld — Distanzfadens auf eine runde Zahl der Latte; Ab- lesen am oberen Distanzfaden; Einstellen des horizontalen Mittelfadens auf eine runde Zahl; Ablesen am Horizontalkreis und am Höhenkreis. Ist (für die Vertikalwinkelmessung) die Libelle nicht am Fernrohrträger, sondern mit der Ablesemarke (Nonius) fest verbunden, so vereinfacht sich die Messung dadurch, daß man die Libelle nicht vor der Zielung, sondern nur vor der Lesung einspielen lassen muß.

Vz. Pollack

13.080 Bestimmungen über die bei Hochbauten anzunehmenden Belastungen und die Beanspruchungen der Baustoffe vom 31. Jänner 1910. Herausgegeben vom k. k. preußischen Ministerium der öffentlichen Arbeiten. Berlin, Wilhelm Ernst & Sohn (Preis 80 Pfg.).

Mit diesen Bestimmungen werden die analogen vom 16. Mai 1890 ersetzt. Sie stellen eine außerordentliche Erweiterung und Ergänzung der alten Bestimmungen vor, hat sich doch in den 20 Jahren seit dem Erlaß der alten Verordnung die Baukonstruktionslehre des Hochbaues ganz außerordentlich entwickelt, und fast täglich lesen wir von neuen Decken- konstruktionen, neuen Dachdeckungen usw. Die neuen Bestimmungen haben fast den doppelten Umfang der alten und umfassen 19 Seiten Reichsformat (eine Art Großkanzlei), allerdings halbspaltig bedruckt. Diese Art der Herausgabe von analogen Bestimmungen, die in Preußen üblich ist, sollte auch bei uns eingeführt werden, denn der leer gelassene Raum ist sehr notwendig für Ergänzungen, neue Bestimmungen, persön- liche Bemerkungen usw.

Für 24 Arten von Zwischendecken mit 28 Abarten, also im ganzen für 52 verschiedene Decken werden die Belastungsangaben gemacht. Dabei ist jede genau spezifiziert.

Zum Beispiel:

Ebene Betondecke mit oder ohne Eiseneinlagen (Bauart Mo- nier und ähnliche) bei Ab- gleichung mit Koksasche und Holz- fußboden.

Platte bei 6 cm Stärke ein- schließlich etwa vorhan- dener Eiseneinlagen . . .	144 kg
Überfüllung mit Koksasche etwa 14 cm stark . . .	98 „
Lagerhölzer 10/10 cm . . .	8 „
Dielen 3.5 cm	23 „
Deckenputz	20 „
Zusammen 293 kg, rund 290 kg.	

Bei Änderung eines dieser Teile kann man also leicht das anzu- nehmende Gewicht in Übereinstimmung mit der Verordnung rechnen. Von Dachdeckungen sind für 27 verschiedene Typen mit 16 Unterarten, im ganzen also für 43 Arten die Gewichte ausgewiesen. Decken und Dach- deckungen sind noch mit 24 Textfiguren erläutert. Ferner finden wir das Gewicht von 65 verschiedenen Baustoffen, und zwar sowohl die Grenz- gewichte als die verordnungsgemäß anzunehmenden Zahlen. Bei den für Zwischendecken anzunehmenden Belastungen finden wir als Gewicht von Aktenkästen und Schränken 500 kg für das Raummeter angegeben. Die Schnee- und Windlasten für Dächer sind bereits nach den einzelnen Dachneigungen ermittelt, auch ist die Gesamtlast der Dächer, bestehend aus Eigengewicht, Schnee- und Winddruck, für die gebräuchlichsten Dach- deckungen ausgewiesen. Was die zulässige Inanspruchnahme der Bau- stoffe anbelangt, so sind besonders für das Eisen als den für Preußen- Deutschland wichtigsten Baustoff sehr detaillierte Angaben gemacht. Hier sich darüber zu verbreitern, würde weit über den Rahmen einer Buch- besprechung hinausgehen, und behält sich der Gefertigte vor, darauf noch anderwärts zurückzukommen. Für die natürlichen Baustoffe sind zum Teil die Grenzen der zulässigen Inanspruchnahmen, zum Teil die Druckfestigkeiten und die vorgeschriebenen Sicherheitskoeffizienten sehr detailliert angegeben. Für die statischen Untersuchungen von Hochbauten sind besondere Berechnungsgrundlagen aufgestellt, und finden wir hier 91 Gewichts- und Belastungsangaben und 34 Angaben über zulässige Inanspruchnahmen der Baustoffe. Das dünne Heftchen stellt einen außer- ordentlich wertvollen Behelf für jeden Hochbautechniker dar. Wenn

auch die wichtigen „Bestimmungen für die Belastung von Baukonstruktionen und für Beanspruchung von Baumaterialien“, aufgestellt vom Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein, zur Zeit ihres Erscheinens (1902) eine große Lücke ausgefüllt haben, so ist seit dieser Zeit doch ein Zeitraum von acht Jahren verflossen, während welcher die Technik nicht stillstand, und bis zum Erscheinen neuer offizieller österreichischer Vorschriften wird wohl eine geraume Zeit verfließen. Bis dahin werden die preußischen Bestimmungen bei dem billigen Preis und reichen Inhalt für Architekten und Hochbauingenieure nicht nur einen wichtigen, sondern oft auch einen notwendigen Behelf bilden. *Ing. Ludwig Fischer*

13.032 Moderne Bahnhofbauten und ihre Wohlfahrtseinrichtungen, dargestellt an dem Bahnhofsbau Plochingen a. N. Von C. Schwab, Abteilungs-Ingenieur usw. 24 Seiten (28 × 22 cm) mit 35 Tafeln. Stuttgart 1910, Konrad Wittwer (Preis M 6.50).

Der Verfasser beabsichtigt, in seinem, mit reichem Tafelmateriale versehenen Werke, unter Vorführung des als Beispiel gewählten Bahnhofbaues in Plochingen a. N., die heutigen Bedürfnisse des modernen Bahnhofbaues zu erläutern.

Im Vorworte macht Schwab auf die leitenden Gedanken, die den Ausführungen im allgemeinen und den in architektonischer Beziehung bemerkenswerten Gebäudeherstellungen zugrunde lagen, aufmerksam. Den Umfang der einschließlich des Grunderwerbes mit etwa M 4.600.000 veranschlagten Bahnhofserweiterung veranschaulichen die Tafeln I bis III (Maßstab 1:25.000), aus welchen nicht nur die Gleisanlagen, sondern auch die Situierung der zahlreichen, im Weiteren eingehender Behandlung zugeführten Hochbauten zu ersehen sind. Für diese letztgenannten kamen der Hauptsache nach dreierlei Bauweisen zur Anwendung, um einerseits einheitliche Baugruppen zu schaffen, andererseits, um dem ihnen zugewiesenen Zweck Genüge zu leisten. So wurden denn die Verwaltungs- und Wohngebäude massiv unter Verwendung von Werkstein und äußerem Verputz, die dem Betriebe des Bahnhofes dienenden Gebäude und Herstellungen in Eisenbeton mit sichtbarem Ziegelmauerwerk und die für den Güterdienst notwendigen Hochbauten in Holzfachwerk mit sichtbarem Ziegelmauerwerk, endlich einzelne kleinere Gebäude, je nach ihrer Bedeutung, in gemischter Bauart oder nur in Holzfachwerk erstellt. Es seien nur flüchtig die einzelnen an der Hand detaillierter Zeichnungen vorgeführten Objekte genannt: Verwaltungs-, Post-, II. Neben- und westliches Dienstgebäude, Stationsgefängnis, Dienstwohngebäude Nr. 6/7 und Wohnungskolonie für Unterbeamte und Arbeiter; Lokomotivschuppen, Lokomotivdrehscheibe, Elektrizitätswerk, Wasserturm und Wagenwaschanstalt; Güterschuppen und Gütersammelstelle; Abortgebäude, Warte-, Wirtschafts- und Stellwerksbuden, Militärküche, Ölmagazin sowie erhöhte Melde- und Aufenthaltsbuden.

Neben den mit vieler Sorgfalt behandelten Konstruktionsplänen, deren Wiedergabe, abgesehen vielleicht von den allzukleinen Kottierungen, eine vorzügliche ist, bietet auch der Text viel Wissenswertes. Vor allem aber muß die Wiedergabe der Kosten einzelner Herstellungen lebhaft begrüßt werden. Wünschenswert wäre jedenfalls ein präzise gehaltener, unmittelbar auf den Inhalt des Buches hinweisender Titel gewesen, um Mißverständnissen über den Umfang des Gebotenen vorzubeugen. Das Buch als solches aber kann nur auf das beste empfohlen werden.

Dr. Steiner

6161 Leitfaden der Projektionslehre einschließlich der Elemente der Perspektive und schiefen Projektion. Von Julius Hoch, Ingenieur, Oberlehrer an der Baugewerkschule Lübeck. 189 Seiten (17 × 11 cm) mit 155 Abbildungen. 3. Auflage. Leipzig 1907, J. J. Weber (Preis M 2.50).

Von den zahlreichen illustrierten Handbüchern in Taschenformat aus dem Verlag von J. J. Weber hat das vorliegende kleine Buch seit 15 Jahren sich bewährt, das heißt, es soll für diejenigen ein Wegweiser sein, welche infolge ihres praktischen Berufes die Grundlagen für die Darstellung körperlicher Gegenstände kennen lernen wollen. In der Einleitung wird der Zweck und die Aufgabe der Projektionslehre behandelt. Für die praktische Verwendung kommen hauptsächlich die Zentral- und die Parallelprojektion, in Betracht. Bei ersterer ist die Entfernung des Auges von dem darzustellenden Gegenstande eine kleinere endliche, so daß die Seh- oder Projektionsstrahlen ein Strahlenbüschel mit dem Scheitelpunkt im Auge bilden, während bei der Parallelprojektion das Auge des Beschauers in unendliche Ferne gerückt gedacht wird, so daß alle Sehstrahlen parallel werden. Für technische Zwecke stehen die Projektionsstrahlen winkelrecht zur Bildebene. Letztere Art, die orthogonale oder winkelrechte Parallelprojektion, wird nun ausführlich behandelt. Die Abschnitte enthalten: Aufnehmen, Netzentwicklung, Drehungen, Schnitte der Körper mit Ebenen, Durchdringungen, Umdrehungskörper, Schattenlehre, Grundlagen der Perspektive und der schiefen Projektion. *V. P.*

13.023 Vorlesungen über Differential- und Integralrechnung. Von Dr. Otto Dziolek, etatsmäß. Professor an der militärischen Akademie und Dozent für höhere Mathematik an der Technischen Hochschule zu Charlottenburg. 648 Seiten (23 × 15 cm) mit 150 Abbildungen im Text. Leipzig und Berlin 1910, B. G. Teubner (Preis geb. in Leinwand M 16).

Das vorliegende Werk ist der Behandlung jenes Stoffes der höheren Mathematik gewidmet, welcher in den Vorlesungen an der Technischen Hochschule, bzw. militärtechnischen Akademie vorgetragen wird. Der Autor geht von der Ansicht aus, daß zwar das lebendige Wort ungleich wirksamer sein kann als das geschriebene, doch ist das letztere unbedingt

notwendig, weil der Lernende manches Wichtige überhören, leichter abschätzen und dann vergessen kann. Es haben auch fast alle hervorragenden Lehrer ihre Vorlesungen aus diesem Grunde in Druck gelegt. Der Inhalt zerfällt in drei Teile: Einleitung, Differentialrechnung und Integralrechnung. Die Behandlung fußt auf bekannter altbewährter Grundlage ohne gekünstelte Entwicklungen und spekulative Auffassungen. Ausgehend von dem mathematischen Funktionsbegriff, der gegenseitigen Abhängigkeit von Größen sowie der geometrischen Darstellbarkeit der Funktionen baut der Verfasser sein Werk logisch, verständlich und klar oder besser gesagt didaktisch wirksam auf. Auch die Form und Ausstattung ist sehr gediegen. *Pj.*

8487 Höhere Analysis für Ingenieure. Von Dr. John Perry, F. R. S., Professor der Mechanik und Mathematik am Royal College of Science zu London. Autorisierte deutsche Bearbeitung von Dr. Robert Fricke, o. Professor der Mathematik an der Technischen Hochschule zu Braunschweig, und Fritz Süchtig, Ingenieur, Direktor des Elektrizitätswerkes Bremen. 464 Seiten (22 × 15 cm) mit 106 in den Text gedruckten Abbildungen. Zweite, verbesserte und erweiterte Auflage. Leipzig und Berlin 1910, B. G. Teubner (Preis geb. in Leinwand M 13.)

Die erste Auflage des Werkes haben wir in Nr. 52 von 1902 unserer „Zeitschrift“ eingehend besprochen und gewürdigt. Die zweite Auflage wurde insofern verbessert, als die Bezeichnungen technischer und physikalischer Werte mit jenen in deutschen Werken in möglichste Übereinstimmung gebracht wurden und der Stil geglättet sowie die Ableitungen mehrfach ausführlicher gestaltet wurden. Vermehrt und umgearbeitet sind etwa 30 Artikel, wodurch das Werk an Wert nur gewonnen hat. *Pj.*

8638 Lehrbuch der technischen Physik. Von Prof. Dr. Hans Lorenz. Dritter Band: Technische Hydromechanik. 500 Seiten (22 × 14 cm) mit 205 in den Text gedruckten Abbildungen. München und Berlin 1910, R. Oldenbourg (Preis geb. M 14, geb. M 15).

Der Inhalt des vorliegenden Buches zerfällt in 7 Kapitel: Gleichgewicht tropfbarer Flüssigkeiten; stationäre Parallelströmung; zeitlich veränderliche Parallelströmung; mehrdimensionale Flüssigkeitsbewegung; Wirbelbewegung und Rotation von Flüssigkeiten; Bewegung zäher Flüssigkeiten; Abriß der geschichtlichen Entwicklung der Hydromechanik. Der Autor hat die in der Hydraulik angewendete Stromfadentheorie von Bernoulli schärfer formuliert, indem er auf die Widerstände in der Bewegung und zeitlichen Schwankungen Rücksicht nahm. Für Probleme, welche sich der hydraulischen Behandlung entziehen, hat er die Grundgesetze in einfacher elementarer Weise dargestellt. Dies hat Lorenz verstanden, mit strenger Wissenschaftlichkeit und durchsichtiger Leichtigkeit darzubringen, so daß wir ebenso wie bei der Besprechung des zweiten Bandes des ganzen Werkes in Nr. 40 von 1904 der „Zeitschrift“ zu der berechtigten Schlußfolgerung gelangen, das Buch Ingenieuren, Mathematikern und Physikern bestens empfehlen zu müssen. *Pj.*

11.870 Arithmetik und Algebra zum Selbstunterricht. Von Paul Trantzt, Professor am Askaniischen Gymnasium zu Berlin. Erster Teil: Die Rechnungsarten. Gleichungen ersten Grades mit einer und mehreren Unbekannten. Gleichungen zweiten Grades. 124 Seiten (18 × 12 cm) mit 9 Abbildungen im Text. Zweite Auflage. Leipzig 1910, B. G. Teubner (Preis geb. M 1, in Leinw. geb. M 1.25).

Die erste Auflage besprachen wir in Nr. 45 von 1908 unserer „Zeitschrift“. Die vorliegende zweite Auflage unterscheidet sich von ihrer Vorgängerin dadurch, daß sie unserer Bemerkung gemäß der üblichen Bezeichnung für „Logarithmus“ wieder Raum gegeben hat. *Pj.*

Personalnachrichten.

Der Kaiser hat Geh. Rat Sektionschef Dr. Wilhelm Exner über sein Ansuchen, unter neuerlicher besonderer Anerkennung seiner durch die Organisierung und vieljährige Leitung des staatlichen Gewerbeförderungs-Dienstes erworbenen Verdienste, von den Funktionen des Präsidenten des Gewerbeförderungs-Amtes entbunden.

Der Minister für öffentliche Arbeiten hat ernannt den Präsidenten des Technischen Versuchsamtes Geh. Rat Sektionschef Dr. Wilhelm Exner zum Mitgliede des Gewerbeförderungs-Beirates dieses Ministeriums, ferner die Bauadjunkten Ing. Rudolf Ehrenberger, Ing. Felix Kühnelt, Ing. Karl Mayerhofer und Paul Vucnik zu Ingenieuren im Ministerium für öffentliche Arbeiten, im Stände der fachtechnischen Beamten des k. k. Patentamtes die Kommissäre Ing. Hermann Frieser, Ing. Friedrich Jentsch und Ing. Hermann Steyrer zu Oberkommissären, ferner die Kommissär-Adjunkten Ing. Theodor Bellowitsch und Ing. Josef Biegel zu Kommissären.

Kaiserl. Rat Ing. Adolf Würzl wurde anlässlich seines Übertrittes in den Ruhestand vom Eisenbahnminister der Titel eines Zentral-Inspektors verliehen, gleichzeitig wurde demselben unter Anerkennung seines langjährigen, hingebungsvollen und ausgezeichneten Wirkens der wärmste Dank seitens der k. k. Nordwestbahn-Direktion ausgesprochen.

Ing. Karl Dreifus, k. k. Forst- und Domänenverwalter in Lemberg, wurde zum Forstmeister ernannt.

† Ing. Karl Ritter v. Pascher, General-Inspektor der österr. Eisenbahnen (Mitglied seit 1881), ist am 28. v. M. in Meran im 63. Lebensjahre gestorben.

Vorschläge zur Verbesserung der Wiener Verkehrsverhältnisse.

Besprechung des Vortrages von Hofrat Prof. Karl Hohenegg, durchgeführt in der Wochenversammlung am 9. April 1910*).

Hofrat Prof. Karl Hohenegg:

Ich möchte in wenigen Worten die heutige Besprechung meines Vortrages einleiten. Vorerst möchte ich in Erinnerung bringen, auf welche Weise ich dazu gelangte, die Vorschläge zur Verbesserung der Wiener Verkehrsverhältnisse zu erstatten. Die geehrten Herren erinnern sich, daß ich im Herbst 1908 die Ehre hatte, von dieser Stelle im Auftrage des Verwaltungsrates und des ständigen Ausschusses für die bauliche Entwicklung Wiens dem geehrten Vereine zu berichten und ein Referat zu erstatten bezüglich der damals geplanten Durchquerung der Inneren Stadt durch eine Straßenbahn im Straßenniveau. Als ich an die Ausarbeitung des Referates schritt, sagte ich mir, es ist nicht zulässig, einerseits das dringende Verkehrsbedürfnis anzuerkennen und selbst zu empfinden und andererseits einen Vorschlag zur Lösung des Verkehrsbedürfnisses abzulehnen, wenn nicht die Überzeugung besteht, daß eine andere, bessere Lösung möglich ist. Ich glaubte, es daher meiner Gründlichkeit schuldig zu sein, mich selbst darüber zu vergewissern, ob eine Untergrundlösung als Ersatz der Straßenbahnlinien möglich sei. Ich habe daher einen Entwurf ausgearbeitet, und als ich das Referat zu erstatten die Ehre hatte, hatte ich bereits die Überzeugung, daß eine solche Lösung möglich sei, und daß sie wirtschaftlich durchführbar ist. Ich habe damals mein Referat mit den Worten geschlossen: „Wenn eine Lösung gesucht wird, wird sie gefunden werden.“ Im Laufe der Zeit habe ich sodann die geplante Untergrundlinie Sezession—Morzinplatz zeichnerisch ausgearbeitet und in solche Form gebracht, daß sie der Öffentlichkeit übergeben werden konnte. Dies geschah vor einem Jahre im Frühjahr 1909. Da bei der Ausarbeitung dieser Linie nicht bloß diese in Betracht gezogen wurde, sondern der ganze Komplex der Verkehrsfragen behandelt werden mußte und ich der Meinung war, auch anderweitige brauchbare Vorschläge erstatten zu können, faßte ich dieselben in dem am 15. Jänner d. J. gehaltenen Vortrage unter dem Titel „Vorschläge zur Verbesserung der Wiener Verkehrsverhältnisse“ zusammen. Seit diesem Vortrage sind Verhältnisse eingetreten, welche die Aktualität des Themas schwer betroffen haben. Unser allverehrter Bürgermeister Dr. Karl Lueger wurde seiner Vaterstadt entrissen. Durch seinen Tod ist die Wahrscheinlichkeit, daß an die Lösung größerer Verkehrsfragen geschritten wird, einigermaßen in die Ferne gerückt; dies um so mehr, als Vizebürgermeister Dr. Neudieyer gelegentlich der Aufstellung als Kandidat für die bevorstehende Bürgermeisterwahl erklärte, er beabsichtige, „seine ganze Aufmerksamkeit Bürgermeisterei zuzuwenden und keine großen Aktionen einzuleiten, sondern die Gemeinde im Sinne Dr. Luegers weiter zu verwalten“. Wir haben daher zu gewärtigen, daß in Anbetracht dieser zwingenden Verhältnisse die Lösung auf längere Zeit verschoben wird. Trotzdem muß ich dem geehrten Vereine dankbar sein, daß die Diskussion meines Vortrages angesetzt wurde, nachdem ich der Überzeugung bin, daß eine solche Frage, welche — so tief einschneidend — die Entwicklung unserer Stadt beeinflußt, und die auch einen so bedeutenden Aufwand an Geld erfordern wird, sorgfältig beraten werden und auch der schärfsten Kritik standhalten muß, bevor sie zu weiterer, ernster Erwägung gelangt. Ich bitte daher die geehrten Herren, sich an der Besprechung des Vortrages reichlich zu beteiligen und auch eine scharfe Kritik nicht zu scheuen. Nur wenn meine Vorschläge scharfer Kritik standhalten, sind sie würdig, der weiteren Behandlung unterzogen zu werden.

* * *

Ober-Baurat Dr. Fritz v. Emperger:

In einem Vortrage im April 1896 im Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereine habe ich mich zum Dolmetsch jener Wünsche gemacht, welche damals anlässlich des Baues der Stadtbahn vom Standpunkte einer einheitlichen Organisation unseres Großstadtverkehrs am Platze schienen, und die sich in erster Linie auf die Einbeziehung der Inneren Stadt in das Verkehrsnetz bezogen. Meine damaligen Vorschläge decken sich im Prinzip mit dem heutigen Projekte des Hofrates Hohenegg, indem ihr Ziel darin bestand, ein zweites, die Innere Stadt einbeziehendes Verkehrsnetz zu schaffen, welches den Fehler der Stadtbahntrassierung auszugleichen versucht. Das Projekt des Hofrates Hohenegg schlägt ähnlich — wie jenes des Stadtbauamtes — vier Routen in zwei Hauptlinien vor, die sich in der Nähe des Stephansplatzes kreuzen. Dasselbe zeigt weiter in einer ganzen Reihe von Einzelheiten eine Vertiefung und Anpassung an die verschiedenen Verhältnisse und Bedürfnisse Wiens, für die ihm wohl kein Fachmann die höchste Anerkennung versagen dürfte. Wenn ich an mein seinerzeitiges Projekt erinnere, so geschah dies hauptsächlich wegen einer am Schlusse meines Vortrages gegebenen Prophezeiung, in welcher ich mit meinem richtigem Pessimismus die Möglichkeit ins Auge faßte, daß keine der

von mir im Jahre 1896 als dringend angesehenen Forderungen befolgt werden würde. Ich sagte wörtlich: „Wollen wir den Fall ins Auge fassen, daß die Innere Stadt in keiner den Bedürfnissen entsprechenden Weise in den Großstadtverkehr eingebunden wird, so muß als nächste Folge eine Schwerpunktverschiebung in Wien eintreten. Wie ein Blick auf den Plan lehrt, hat Wien dann den Brennpunkt seines Verkehrslebens im Hauptzollamt zu suchen. Die Frage, ob sich diese Umgebung nicht weit besser dazu eignet wie der winkelige Stephansplatz, will ich gerne bejahen. Stehen doch demselben nach allen Richtungen Straßen und Verkehrsadern zur Verfügung. Doch darf man auch die schlechten Folgen einer so radikalen Umgestaltung nicht übersehen. Es muß sich ein Kampf zwischen dem alten Bestand und dem die neuen Wege aufsuchenden Verkehrsstrom entspinnen, der in seinen Folgen tief in das Leben der Stadt eingreifen dürfte. Das tote Viertel am Stubentor dürfte verschwinden, um andere große Teile der Inneren Stadt diesem Schicksale zu überantworten, und ich neige mich der Ansicht zu, daß Wien selbst bei einer zielbewußten Ausgestaltung dieser Neuordnung um Jahre später zu dem volkswirtschaftlichen Aufschwunge gelangen dürfte, welche den Opfern entsprechen, die man für den Bau der Stadtbahn gebraucht hat.“

Seit damals sind nunmehr 14 Jahre verflossen, und wenn auch diese Spanne Zeit noch nicht genügt hat, um alles diesen veränderten Verhältnissen anzupassen, so treten dieselben doch deutlich in Erscheinung. Das tote Viertel am Stubentor ist verschwunden, um dort sowohl wie längs der Donaukanal- und Wientallinie einem Stadtbilde Platz zu machen, welches sich jeder modernen Großstadt würdig an die Seite stellen kann, sowohl mit Bezug auf die äußere Erscheinung wie auf die geschäftliche Regsamkeit und den inneren vermögensbildenden Wert, welchen es besitzt. Das Verständnis hierfür kommt in der geradezu phänomenalen Preissteigerung längs dieses Streifens zum Ausdruck. Ich habe mir hierüber einige Daten verschafft, dieselben sind aber zu weitschweifig, um sie an dieser Stelle ausführlich darzulegen. Das Verkehrszentrum von Wien liegt heute nicht mehr am Stephansplatz, dem nur mehr eine historische und dekorative Stellung geblieben ist. Es wirft sich somit die Frage von selbst auf, ob es sich noch lohnt, diesen Kampf, für dessen geistige Waffen Herr Hofrat Hohenegg so ausgezeichnet gesorgt hat, neuerdings aufzunehmen und die Innere Stadt von Wien zum Geschäfts- und Verkehrszentrum der Residenz und des Reiches auszubilden. Ich kann mir nicht verhehlen, daß ich bei dieser Sachlage nicht mehr, wie es Herr Hofrat Hohenegg tut, für das ideal Beste eintrete, sondern mich mit möglicherweise noch Erreichbarem begnüge. Zur Begründung dieses meines Standpunktes bedarf es nur eines Hinweises auf die Mißerfolge, die wir in der Frage der Elektrisierung der Stadtbahn aufzuweisen haben. Da über die Notwendigkeit dieser Maßnahmen wohl nirgends ein Zweifel besteht, will ich nur auf die Frage als Beispiel hinweisen, was wir „von der zielbewußten Initiative unserer maßgebenden Kreise wie ihrem Verständnis für die Verkehrsentwicklung der Hauptstadt“ — ich zitiere diesen Ausdruck aus einem früheren Vortrage — zu erwarten haben. Jedenfalls sehr wenig. Diese Untätigkeit findet dadurch ihre Ergänzung, daß es das Parteiregime im Rathause durch Jahre auf ein Aushungern der Inneren Stadt abgesehen hatte, auf Kosten einer verkehrstechnischen Bevorzugung der äußeren Bezirke, die sich den politischen Wünschen dieser Partei gefügiger erwiesen haben.

Der Vorgang erinnert lebhaft an den Bauer, der den Ast absägt, auf dem er sitzt. Dort ist bis zuletzt nur ein geringes Verständnis für die Wichtigkeit gerade dieser Frage zu finden gewesen. Daher erklärt sich auch die Begeisterung für jene Lösungen, welche nichts kosten, während es doch ganz unzweifelhaft ist, daß an diesem Orte nichts zu kostspielig sein kann, wenn es nur gut ist. Es stehen drei Lösungen für die Innere Stadt in Frage: 1. Niveaubahn, 2. Trambahn oder 3. Stadtbahn, die beiden letzteren im Untergrund. Bezüglich der Trambahn im Niveau verstehe ich es vom Gesichtspunkte der Ausführbarkeit aus vollständig, wenn Direktor Spängler — gewiß ein ausgezeichnete Verkehrstechniker — der ein äußerst ideales Projekt hätte vorschlagen können, sich dieser Lösung angenommen hat, weil es möglich gewesen wäre, dieselbe sogleich auszuführen, ohne erst die Zustimmung eines halben Dutzends Instanzen einzuholen; ich möchte fast sagen, in seinem eigenen Wirkungskreise. Diese Lösung würde zwar meiner Meinung nach nur dazu dienen können, um ihre Unzulänglichkeit binnen kurzem augenfällig darzulegen, aber auch, um zu einer schleunigen Abhilfe zu zwingen. Das wäre ein so gewaltiger Schritt nach vorwärts, daß man es verstehen — ich möchte sogar fast sagen — entschuldigen wird, wenn auch ich mich zu den begeisterten Anhängern der Idee bekenne, eine Straßenbahn im Niveau durch die Innere Stadt sofort zu legen, und dies um so mehr, als aus den Darlegungen des Herrn Direktor Spängler hervorgeht, daß wir diese Lektion, wie wir es nicht machen sollen, baldigst und kostenlos erhalten können. Wie so ein Nützlichkeitsstandpunkt die Anschauungen zu verschieben vermag! Man gelangt dazu, das — was man als unrichtig ansieht — zur Ausführung zu empfehlen und das ideal Beste als unbrauchbar beiseite zu legen. Es gibt Umstände und Anschauungen, gegen die Götter bekannt-

*) „Zeitschrift“ Nr. 15 I. J., Seite 248.

lich vergeblich kämpfen, und ich möchte nicht gerne bei einer Sache mithelfen, bei der nach den bisherigen Erfahrungen Zeit und Arbeit verloren erscheint. Bei der Entscheidung dieser Frage kommen so viele Faktoren in Betracht, daß man immer voraussetzen darf, daß einer derselben nicht die hinreichende Initiative und das entsprechende Verständnis hat, und das genügt, um das Ganze in Frage zu stellen. Gestatten Sie, daß ich noch auf ein wichtiges Hindernis für eine gesunde verkehrstechnische Entwicklung der Inneren Stadt mit wenigen Worten eingehe. Es sind dies die Bestrebungen, welche von der Zentralkommission zur Erhaltung historischer Kunstdenkmäler ausgehen, und die unter dem Schlagworte „Erhaltung des Stadtbildes“ ihre Wirksamkeit auf Gebiete ausdehnen, die mit der Kunst und der Geschichte oft in einem höchst fragwürdigen Zusammenhange stehen. Es handelt sich hierbei nicht etwa um einzelne überspannte Menschen, die — wie man jüngst in einem Journale lesen konnte — für solche Kunstseheusale, wie das alte Burgtor, eintreten, sondern man hat es verstanden, sozial und geistig hochstehende Kreise durch kluge Ausnützung falsch angebrachter Kunstbegeisterung und durch Schlagworte, welche eine Beschimpfung eines jeden Andersdenkenden beinhalten, eine Bewegung großzuziehen, welche wir bei der Besprechung der vorliegenden Fragen nicht übergehen können. Mir liegt es fern, mich über diese Äußerungen weiter einzulassen. Hätten diese Anschauungen zur Zeit der Niederlegung der Wälle des alten Wien bestanden, vielleicht hätten dieselben verhindert, daß das gewiß schöne Stadtbild mit Wall und Graben verschwunden wäre. Wenn geistig hochstehende Männer das Gefühl für die Grenzen verlieren, wo die Achtung, die wir unserer Vergangenheit schulden, aufhört, und wo man den Bedürfnissen, welche die Gegenwart gebieterisch fordert, Rechnung tragen muß, dann ist dem mit bloßen Worten nicht abzuweichen, dort kann nur die eiserne Notwendigkeit den richtigen Weg weisen, wenn es dabei auch zu spät wird. Hindern wird man damit die notwendige Entwicklung Wiens zu einer Großstadt nicht, aber aufhalten, erschweren, unterbinden kann man auf diese Weise den Fortschritt durch Jahrzehnte. Mit dieser Tatsache mögen sich die Herren befassen, welche bestrebt sind, die Innere Stadt mit Straßenzügen und Zufahrten von entsprechender Breite zu versehen. Ich konnte unmöglich an der Tatsache vorübergehen, daß ein Stadtteil, der keine ordentlichen Zufahrtsstraßen besitzt, auch zum Verkehrszentrum nicht geeignet erscheint, daß heute durch die Schuld unserer bisherigen Verkehrspolitik die Einbeziehung der eigentlichen „Innersten“ Stadt Wiens nicht mehr jene Bedeutung besitzt, welche sie seinerzeit besaß, und daß es nach dem Entstehen dieser neuen Stadtteile möglich ist, auch andere Lösungen in Betracht zu ziehen, welche den einmal geschaffenen neuen Bestand berücksichtigen. Die Lösung, die ich Ihnen als dritte kurz vorführen will, befaßt sich mit dem Gedanken des Ausbaues der Stadtbahn zu einem von der Straßenbahn unabhängigen Schnellverkehrsnetz mit dem Hauptzollamt als Zentralbahnhof ohne Linienkreuzung in der Inneren Stadt.

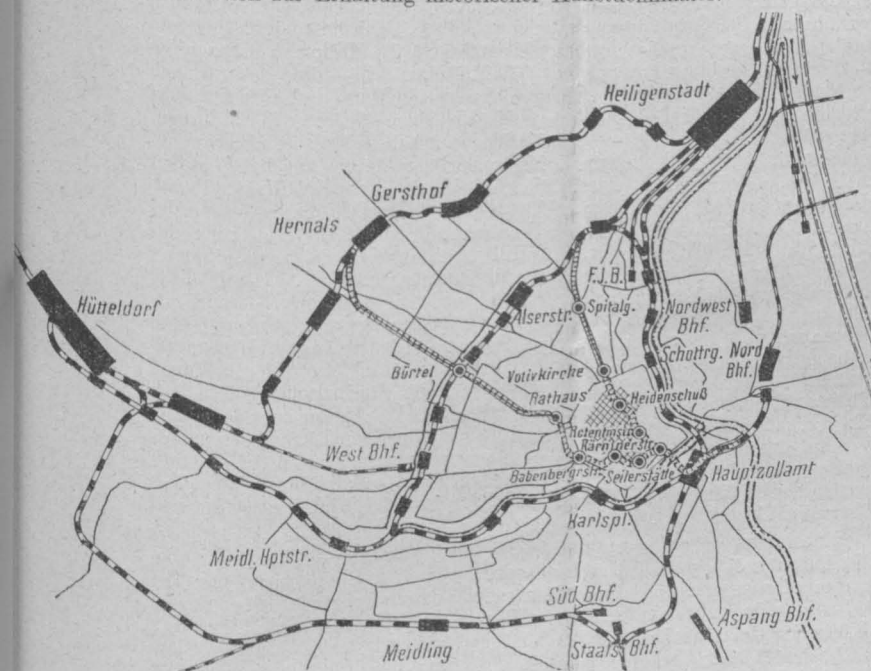
Die verkehrstechnischen Schwierigkeiten bei jeder derartigen Anlage sind in erster Linie in den Vereinigungs-, bzw. Kreuzungsstellen zu suchen. Damit, daß man die Kreuzungen einfach in verschiedene Niveaus legt, hat man nur der Sicherheit Genüge geleistet. Diese Kreuzungen verlangen auch eine Vorsorge für den Umsteigeverkehr, und dies führt bei einer zentralen Lage zum Bau recht umfangreicher Umsteigebahnhöfe in der Inneren Stadt. In dieser Hinsicht ist das Projekt des Herra Hofrat Hochenegg nicht ganz vollständig und führt meiner Meinung nach zu der nicht ganz einwandfreien Begleiterscheinung, welche die Projektanten für eine Bahnanlage im Niveau der Inneren Stadt veranlaßt hat, zu betonen, der Verkehr durch die Innere Stadt wäre so einzurichten, daß der Durchgangsverkehr von ihm freigehalten werde. Nun, meine Herren, was ist denn der Lebensnerv eines Großstadtverkehrs? Es ist die Zeitersparnis. Was muß man also machen, wenn man bei einer kurzen Radiallinie die Leute veranlassen will, von diesem Vorteile keinen Gebrauch zu machen. Doch nur, daß man die kürzere Route irgendwie schlecht und unbequem macht. Es bedarf besonderer Unannehmlichkeiten, um die Leute, welche von Hernals in die Leopoldstadt fahren, zu zwingen, dies lieber mit einem Umwege zu besorgen als durch einen Umsteigebahnhof am Stock im Eisen, wie es das Projekt Hocheneggs vorsieht. Das ist aber der schwache Punkt aller derartigen Projekte und der Ort, wo die erwähnte Instanz der Zentralkommission zur Erhaltung historischer Kunstdenkmäler ein Veto erheben dürfte gegen die notwendige Ausgestaltung von Umsteigebahnhöfen in der Inneren Stadt. Wenn es aber nicht möglich ist, das Projekt Hocheneggs bis in seine letzten Konsequenzen durch Zufahrtsstraßen und Umsteigebahnhöfe auszugestalten, um so aus der Inneren Stadt jene Gebiete zu entfernen, in denen die Wohnungen schlecht und dabei doch verhältnismäßig so teuer sind, daß ihre beste Verwendung der Prostitution gesichert bleibt. Wenn man also nicht imstande ist, aus diesem Stadtteile ein großzügiges Geschäftszentrum zu schaffen, dann ist es doch meiner Meinung nach besser, wenn man auf eine solche ideale Lösung wenigstens vorläufig Verzicht leistet; ich befürchte sonst, daß man durch alle möglichen Beschneidungen und Kompromisse nur einen Torso des ursprünglichen Projektes zur Ausführung bringen kann, um es dann noch einmal zu erleben, daß man etwas herstellt, was niemanden befriedigt und nur die Steuerzahler neuerdings belastet, ähnlich, wie dies heute bei der Stadtbahn der Fall ist.

Verkehrstechnisch wird gegen die Stadtbahn nur eingewendet, daß wir heute noch kein Bedürfnis für einen Schnellverkehr haben. Das Argument ist wohl richtig, die Auffassung ist jedoch meines Erachtens kurzzeitig; sie denkt nur an das heute und hindert eine spätere unvermeidliche Entwicklung. In Verkehrsfragen muß man aber — soweit nur irgend möglich — einen höheren Standpunkt einnehmen. Wenn man eine Stadt durch Verkehrsanlagen fördern und fortentwickeln will, muß man den Bedürfnissen voraussehen. Wir haben ja bereits ein Beispiel erlebt, wie man es nicht tun soll, als man die Elektrisierung der Straßenbahn um ein Jahrzehnt hinausschob, um die Ablösung der Anlagen durch die Stadt zu erzwingen. Verkommen sind wir deshalb auch nicht gleich, und es bedarf nur eines Blickes auf die die Verkehrsentwicklung Wiens darstellenden Kurven, daß dies eine tiefe Schädigung des ganzen Gemeinwesens zur Folge hatte, welche heute noch nicht ganz nachgeholt ist. Aus dieser Tatsache kann man schließen, welche Folgen es um so mehr haben muß, wenn wir schon heute unsere äußeren Wohnviertel mit dem Verkehrszentrum der Stadt durch Schnellzugslinien verbinden, wenn sie auch heute noch nicht dringend sind.

Bei Einhaltung dieses Gesichtspunktes hinkt die Anlage nicht dem Bedürfnisse nach, sondern es wird umgekehrt unserer Fortentwicklung ein neuer Impuls zugeführt. Wenn man heute die Stadtbahn als ein so unrentables Unternehmen darstellt, so verdankt sie dies zwei Umständen. Zunächst, weil die wichtigste und rentabelste Linie, welche durch die Innere Stadt projiziert war, aus falscher Sparsamkeit im letzten Momente nicht ausgeführt wurde, und weil weiters inzwischen die Straßenbahnlinien elektrisiert wurden und durch die damit verbundene Überlegenheit des elektrischen Betriebes ein Rückschlag im Stadtbahnverkehr eintrat. Man kann die gleichen Erscheinungen ebenso in Berlin wie in New York beobachten. Bei uns, bei unseren schwachen Verkehrsverhältnissen tritt dies um so stärker hervor. Deshalb glaube ich, daß die Passivität der Stadtbahn nur eine vorübergehende Erscheinung ist, die bei Einführung des elektrischen Betriebes und bei entsprechendem Ausbau des Netzes verschwinden muß. Die Rolle der Stadt Wien ist keine so einfache mehr wie im Jahre 1896. Damals konnte ich den Ausbau dieses zweiten Verkehrsnetzes als ein Kampfprogramm der Stadt gegen die im Privatbesitze befindlichen Straßenbahnen empfehlen und darlegen, daß der Zuschuß an Verkehr die Kosten sicherstellt. Daß dies richtig war, kann man heute an Hand der Statistik über die Verkehrsteigerung beweisen. Heute, wo sowohl Straßenbahn wie Omnibus im Besitze der Stadt Wien sind, kommt der Umstand in Betracht, daß eine Verbesserung eines Verkehrsmittels, welches nicht Eigentum der Stadt ist, unbedingt, wenn auch nur zeitweise, eine Verschlechterung ihrer Einnahmen herbeiführen muß und höchstens mit Bezug auf die Omnibusse entlastend wirken kann. Unter diesen Umständen verbleibt immerhin der Stadt noch die Möglichkeit, den Standpunkt eines weitsichtigen Kaufmannes einzunehmen, der ein passives Unternehmen billig erwirbt und dasselbe zu einem ertragreichen auszugestalten weiß. Der wenig erfreulichen Tätigkeit der Regierung sollte die Stadt in der Weise ein Ende bereiten, daß sie ihre weitere finanzielle Unterstützung an diesem Unternehmen kündigt und ihre Vertreter in der Verkehrskommission zurückberuft, so lange nicht diesen skandalösen Verhältnissen ein Ende bereitet worden ist. Eine sich ihrer Aufgabe vollbewußte Stadtverwaltung sollte nicht vor so einem Schritt zurückschrecken, wenn auch die Stadtbahn ihren Betrieb einstellen muß. Solchen halben Maßregeln, wie die Kurve von der Wientallinie zum Gürtel, kann ich wenig Sympathien abgewinnen. Sie werden an den Verhältnissen der Stadtbahn und an dem Gesamtverkehr herzlich wenig ändern, das wäre nur ein Verlegenheitsausweg, wenn man nichts rechtes tun will, und wir sollten denselben deshalb auch nicht vorschlagen. Der Ausbau der Stadtbahn soll ein gründlicher sein. Die Schnellzugverbindungen der äußeren Wohnbezirke zum Zentrum am Hauptzollamt sollten unter tunlichster Berücksichtigung der Inneren Stadt ergänzt werden.

Gestatten Sie mir, kurz darzulegen, wie dies meines Erachtens am einfachsten möglich ist. Die heutige Trasse der Stadtbahn bildet ein Dreieck mit zwei Basislinien, entsprechend der Vororte- und Gürtellinie, und einem Scheitel, dem Hauptzollamt. Von diesem Scheitel gehen zwei weitere Radialrouten aus, die eine zur Südbahn nach Meidling und die andere zur Nordbahn am Praterstern, beide mit noch unausgebauten Fortsetzungen. Die beiden Schenkel des Dreiecks, welches die Innere Stadt einschließt, sind Linien, deren wirtschaftliche Bedeutung wohl außer Zweifel steht. Ihr Einfluß erstreckt sich notwendigerweise nicht über eine Entfernung von sechs Minuten von den Bahnhöfen. Wenn wir daher im Plane von Wien rings um Stadtbahnstationen und die Trambahnhaltestellen solche Einflußkreise ziehen, so gelangen wir zu jenen außerhalb jeden Verkehrs stehenden Gebieten, und da ist es gewiß überraschend und zugleich bezeichnend, daß sich diese toten Flächen von verkehrsfremden Stadtteilen nur in den äußersten Bezirken und in der innersten Stadt vorfinden. Wollen wir dem abhelfen, so müssen wir die neuen Linien durch diese Flächen hindurchführen, und es ergibt sich die Vervollständigung des bestehenden Netzes logischerweise durch eine den Scheitel halbierende Trasse, die in der Fortsetzung der Linie nach dem Praterstern eine direkte Verbindung von Hernals bis zur Donauuferstadt herstellt, welche die verkehrsarme Fläche der Inneren Stadt in der Richtung Stadtpark—Votivkirche durchschneidet. Als zweiter Schritt käme dann durch neuerliche Halbierung der Sektoren eine Angliederung an den Westbahnhof einerseits und an das Wohnviertel

Währing-Cottage andererseits in Frage. Ich beschränke mich absichtlich auf diese ganz kurze Darstellung meiner Anschauung, ohne auf die schön durchdachten Einzelheiten des Projektes des Hofrates Hohenegg einzugehen. Diese dienen dazu, uns einen klaren Begriff zu geben über die bau- und verkehrstechnische Durchführbarkeit solcher Projekte und zur Klärung über die Kostenfrage. Man kann an Hand des Projektes Hoheneggs sehen, wie haltlos die gemachten Einwürfe über die technische und ökonomische Undurchführbarkeit solcher Anlagen sind, ebenso, was man von jenen Märchen über Katakomben usw. zu halten hat. Die amerikanischen Städte hatten beim Bau ihrer Untergrundbahnen wegen des dort verhältnismäßig stärker ausgebauten Netzes von Kanälen und Leitungen mit viel größeren Schwierigkeiten zu kämpfen. Freilich haben sie dort keine Zentralkommission zur Erhaltung historischer Kunstdenkmäler.



Meines Erachtens sollte es unsere wichtigste Aufgabe sein, uns klar zu werden, welche von den drei Lösungen den Vorzug verdient:

1. Trambahn im Niveau (Projekt Spängler),
2. Ausbau des Straßenbahnnetzes durch die Innere Stadt mittels Untergrundbahnen (Projekt Hohenegg) oder endlich
3. gründlicher Ausbau des Stadtbahnnetzes, den ich Ihnen in Betracht zu ziehen empfehle.

Man hat gerade diesem Teile unseres Verkehrsproblems geringe Beachtung geschenkt, weil die Stadtbahn bei uns in Mißkredit geraten ist. Ich bitte aber, gerade dieser Lösung Ihre Aufmerksamkeit zu schenken, ohne mich dadurch in Gegensatz zu den anderen Vorschlägen zu setzen. Wir alle würden es nur begrüßen, wenn diese Stagnation überwunden und endlich die stets wiederkehrende Nachricht, daß in diesem Jahre für die Wiener Verkehrsfragen nichts geschehen ist wie leere Be- und Versprechungen, von der Mitteilung abgelöst würde, daß man zu Taten übergehen will. Ich habe nur den begrifflichen Wunsch, daß dies nach einem wohlüberlegten, allgemein bekannten Plan geschehen möge, und daß man die Öffentlichkeit nicht so wie bei der Stadtbahn mit einem fait accompli überraschen soll.

Ich habe mich mit Absicht auf eine Sprechdauer von zehn Minuten beschränkt in der Ansicht, daß man bei einer Debatte sich eine gewisse Selbstbeschränkung auferlegen muß. Ich bitte daher, die Kürze meiner Mitteilungen mit dieser Absicht zu entschuldigen.

* * *

Ing. Dr. Rudolf Mayreder:

Meine sehr geehrten Herren! Wenn ich mir erlaube, zum heutigen Gegenstande einige Worte zu sprechen, so geschieht es nicht, um selbst Vorschläge zu erstatten, sondern nur, um meiner Freude Ausdruck zu geben, daß die Frage der Verbesserung der Wiener Verkehrsverhältnisse neuerlich im Vereine zur Sprache gekommen ist, und daß Vorschläge neuerlich wurden, welche, wenn sie zur Durchführung kommen, jedererstattet wurden, welche, wenn sie zur Durchführung kommen, werden. Es ist die Frage selbst, wie falls das angestrebte Ziel erreichen werden. Es ist die Frage selbst, wie der Verkehr in Wien verbessert werden soll, eine vielumstrittene. Es stehen sich vor allem zwei Grundanschauungen gegenüber. Die eine wird von den Herren der Wiener Straßenbahn unter Führung des ausgezeichneten Verkehrstechnikers, des Herrn Direktor Spängler, vertreten; diese Gruppe, möchte ich sagen, stellt sich auf den fiskalischen Standpunkt und ist der Meinung, daß mittels einer auf der Oberfläche

der Straßen durch die Innere Stadt geführten elektrischen Straßenbahn dem Verkehre außerordentliche Dienste geleistet werden können, und, was den Herren noch wichtiger erscheint, daß dadurch außerordentlich viel Geld verdient werden kann. Es ist kein Zweifel, daß durch solche Linien ein außerordentlich großer Verkehr abgewickelt werden kann, und daß das Projekt der Oberflächenbahn das erträgnisreichste und fiskalisch beste Projekt ist. Die Straßenbahn wurde aber nicht aus dem Grunde verstadtlicht, um nur viel Geld zu verdienen, was wohl nur als ein sehr erstrebenswerter, aber doch nur als ein Nebenzweck bezeichnet werden kann. Geld zu verdienen war die Hauptaufgabe der Straßenbahn zu der Zeit, als sie noch einer Privat-Aktiengesellschaft gehört hat, denn diese war naturgemäß als eine auf Erwerb gerichtete Gesellschaft genötigt, für ihre Aktionäre möglichst große Dividenden herauszuschlagen. Die Verstadtlichung aller der großen Betriebe, welche nun in den Händen der Gemeinde sind, hatte viel höhere Zwecke.

Wir haben die Gaswerke, die Elektrizitätswerke, die Straßenbahn und in letzter Linie die Leichenbestattung nicht aus dem Grunde verstadtlicht, um damit gute Geschäfte zu machen, sondern der große Zweck der Verstadtlichung war darin gelegen, alle diese Privatunternehmungen in ihrer Gesamtheit dem öffentlichen Wohle dienstbar zu machen. Und dies besteht nicht allein darin, aus diesen Unternehmungen möglichst viel Geld herauszuschlagen, sondern es müssen auch alle sonstigen Bedürfnisse der Stadt mit ihren Bewohnern ins Auge gefaßt werden. Die öffentlichen Straßen der Inneren Stadt sind schon zu eng, um den heutigen Verkehr zu bewältigen, und sie würden noch weniger genügen, wenn die elektrische Bahn durch diese Straßen geführt werden würde.

In dem Aufsätze, welchen Herr Hofrat Hohenegg veröffentlicht hat, ist eine Tabelle enthalten über die Entwicklung der Bevölkerungs- und Verkehrsziffern in Wien, aus welcher zu entnehmen ist, daß seit 1899, d. h. seit dem Jahre, in welchem der elektrische Betrieb so ziemlich in Gang gekommen ist, innerhalb zehn Jahren bis 1909 der Verkehr in Wien insgesamt, also mit Einschluß aller anderen Verkehrsmittel, von 138.7 Millionen auf 314.5 Millionen Fahrkarten gestiegen ist. Der Verkehr ist also in den zehn Jahren um 155% gestiegen, indes in der gleichen Zeit die Bevölkerungsziffer eine Steigerung von 1,637.000 auf 2,060.000, mithin um nur 26% erfahren hat.

Wenn dem Verkehre die richtigen Bahnen gegeben und die Verkehrsmittel in ähnlicher Weise ausgebaut werden, wie es seit dem Jahre 1899 geschehen ist, d. h. seit der Zeitperiode, welche auf die Elektrisierung der Straßenbahn folgte, dann ist nicht abzusehen, warum die Verkehrsziffer nicht in demselben Prozentsatze weitersteigen soll, d. h. in zehn Jahren um 150% oder 470 Millionen Fahrkarten, so daß die Ziffer von 780 Millionen überschritten wird. Bei einer derartigen Entwicklung des Verkehrs, welcher innerhalb 10 Jahren eintreten kann, müssen Sie aber zugeben, daß mit der Oberflächenbahn, welche Herr Direktor Spängler vertritt, nicht das Auslangen wird gefunden werden können. Doch da heißt es, die Oberflächenbahn soll nur als Provisorium dienen. Provisorien baut man aber nicht auf zehn Jahre; man baut sie überhaupt nur dort, wo man nicht weiß, was man machen soll, aber nicht dort, wo hervorragende Fachmänner genau zu sagen wissen, was zu geschehen hat; und sie kamen auch nicht dazu, ein großes Problem zielbewußt einer Lösung zuzuführen. Durch ein solches Provisorium aber würde die Innere Stadt schweren Schaden erleiden.

Das ist nicht nur Phantasie von Leuten, welche an der Vergangenheit haften, sondern das ist auch die Meinung von Leuten, welche sich mitten im Getriebe der Großstadt wohl befinden, und welche die Innere Stadt als ausgesprochenes Geschäftszentrum betrachten. In Amsterdam zum Beispiel wird die Kalver Straat, welche ungefähr unserer Kärntnerstraße entspricht, nachmittags für den Fuhrwerksverkehr gänzlich gesperrt, weil der Personenverkehr so groß ist, daß das Fuhrwerk nicht Platz hat. Der Personenverkehr ist im Zentrum einer Großstadt nicht geringer zu achten als der Fuhrwerksverkehr. Wenn durch eine Straße zehnmal mehr Fußgänger gehen, als Leute in Fuhrwerken fahren, dann ist eben der Fußgängerverkehr zehnmal wichtiger als der Fuhrwerksverkehr.

Was wir brauchen, hat Herr Hofrat Hohenegg uns klar vor Augen geführt. Wir verlangen eine Untergrundbahn von Süd nach Nord, etwa von der Sezession bis zum Morzinplatz; ferner eine Linie von West nach Ost, also etwa vom Alsergrund zum Stubentor, oder wenn die städtischen Organe bessere Linien vorschlagen, dann diese besseren Linien. Wir brauchen ferner eine Ergänzung der Stadtbahn zu alimentieren. Inneren Stadt, um die Einbruchsstationen der Stadtbahn zu alimentieren. Wir brauchen die bezüglichen Verbesserungen an der Stadtbahn, etwa wie sie Herr Hofrat Hohenegg vorschlagen hat, oder wie sie die Verkehrstechniker der Stadt vorschlagen werden, wenn die Stadtbahn in das Eigentum der Stadt übergegangen sein wird. Wir brauchen aber kein Provisorium, sondern die volle Tat.

Wir brauchen aber auch eine Schnellbahn oder mehrere Schnellbahnlinien. In erster Linie dürfte sich hiezu jene Richtung eignen, welche Herr Hofrat Hohenegg im Auge hat, oder wie sie der Herr Vorredner vorschlägt, etwa von der Westbahn zum Praterstern.

Wenn wir all diese Linien innerhalb der nächsten zehn Jahre bekommen sollten, dann erfährt unser Verkehrsnetz jene Ausgestaltung, welche eine Verkehrssteigerung im besprochenen Sinne erwarten läßt. Und wenn diese Verkehrssteigerung von za. 150% oder 470 Millionen

Fahrgästen eintritt, dann ist auch die Rentabilität der besprochenen Bahnlinien auf alle Fälle sichergestellt.

Eines sollen wir aber nicht aus den Augen lassen, wenn wir von Verkehrspolitik sprechen, d. i. die Inaugurierung einer gesunden, tüchtigen Bodenpolitik. Sie ist in anderen Großstädten längst in Angriff genommen worden, bei uns zeigen sich noch keine Spuren einer solchen. Im Gegenteil, die Gemeinde hat sich mit dem Militärärar zusammengetan, um die von demselben frei gegebenen Kasernengründe möglichst gut zu verwerten, und zwar so gut zu verwerten, daß daraus für die Gemeinde Wien anlässlich der ersten Abrechnung ein Eingewinn von nicht weniger als 2 Millionen Kronen abgefallen ist. Aber der Vorteil, welchen die Gemeinde Wien im ästhetischen und allgemeinen Interesse der nach Luft und Licht hungernden Bevölkerung erzielt hätte, wenn sie sich dem Militärärar nicht angeschlossen hätte, sondern einen größeren Teil der Gründe dem öffentlichen Wohle zugeführt hätte, wäre höher zu veranschlagen.

Von der seinerzeitigen Einverleibung der Vororte oder in jüngster Zeit anlässlich der Einverleibung von Floridsdorf in das Gemeindegebiet von Wien hätte man große Grundflächen zum Zwecke der Wohnungsreform sicherstellen müssen. Heute sind schon fast sämtliche Baugründe in Spekulantenhänden und für die Wohnungsreform nicht mehr zugänglich. Allerdings ist die Gemeinde Wien jetzt noch im Besitze großer Grundflächen im XI., XIII. und XIX. Bezirke. Wenn beispielsweise der Kobenzl und der Kahlenberg durch die Straßenbahn erschlossen würden, könnten gewiß günstig gelegene Gründe gegen billige Abgabe oder gegen Erbpacht dem Wohnungsbedürfnisse in moderner Form zugeführt werden. In einer Zeit, wo wir Jubiläen feiern — alle zwei Jahre haben wir eins — denkt man nur an die Kranken und Siechen und Irren, aber an die Gesunden, an eine diesen dienende Verkehrs- und Wirtschaftspolitik wird nicht gedacht. Benütze man doch eines der nächsten Jubiläen, um Bodenpolitik und Wohnungsreform zu inauguriere und zu diesem Zwecke beispielsweise Teile des Tiergartens heranzuziehen.

Bürgermeister Dr. Lueger hat in seiner langen, für das Wohl der Stadt aber zu kurzen Regierungszeit, wenn ich mich so ausdrücken darf, sehr viel geleistet, hat aber trotzdem seinen Erben noch außerordentlich viel Arbeit hinterlassen. Er hat den Boden der Wirtschaftspolitik in Wien vorbereitet; die Epigonen sind aber nicht dazu berufen, nur zu ernten; auch ihnen ist viel Arbeit geblieben, und wenn die Vorschläge des Herrn Hofrat Hochenegg wenigstens nach einem Gesichtspunkte hin anregend gewirkt haben, so daß die Gemeindevertretung sich veranlaßt sieht, auch in Zukunft in ähnlicher Weise weiter zu arbeiten, wie es in den letzten zehn Jahren geschehen ist, dann sind diese Anregungen gewiß der Mühe wert gewesen, welche sich Herr Prof. Hochenegg mit seiner bis in die Einzelheiten eingehend studierten Arbeit gegeben hat. Diese Vorschläge mögen noch ergänzungsfähig und abänderungsbedürftig sein, dann ist es Sache der Verkehrspolitiker der Gemeinde Wien, diese Abänderungen zu studieren und durchzuführen. Sie mögen nur endlich rasch an die Arbeit gehen und uns nicht mit halben Projekten abspeisen, sondern trachten, daß in den nächsten zehn Jahren in bezug auf die Verkehrsentwicklung so viel geleistet wird wie in der jüngsten Vergangenheit.

In nutzbringender Arbeit allein liegt das wirtschaftliche Wohl eines Volkes, und wie jeder einzelne berufen ist, dasselbe zu fördern, so insbesondere auch unser Verein. Herr Hofrat Hochenegg hat sich an die Spitze einer solchen Bewegung gestellt, und ich möchte nur den Wunsch aussprechen, daß seine Anregungen auf fruchtbaren Boden fallen.

* * *

Kommerzialrat Gustav Pacher v. Theinburg:

Ich bin dem geehrten Herrn Präsidenten außerordentlich verbunden, daß er mir Gelegenheit gegeben hat, nachdem ich schon durch mehr als sieben Jahren im Nachbarhause — im Gewerbeverein — für die Reform der Stadtbahn durch den elektrischen Motorwagenbetrieb den Kampf führe, auch hier vor Fachmännern in aller Bescheidenheit als Laie meine Anschauungen zum Ausdrucke zu bringen.

Ich freue mich, mit Herrn Hofrat Hochenegg in der ganzen Tendenz seiner Anschauungen übereinzustimmen. Ich habe mit großem Interesse — leider war ich nicht in der Lage, seinem Vortrage selbst beizuwohnen — von seinen Ideen Kenntnis genommen und möchte nur das eine hier betonen, daß auch ich einen Niveauverkehr durch die Innere Stadt für unmöglich halte. Bei unseren engen winkeligen Straßen halte ich es mit Rücksicht auf die Lebhaftigkeit des Personenverkehrs in der Inneren Stadt, dem Zentrum, dem Marktplatz der ganzen 21 Bezirke, nur unter den größten Gefahren für Leib und Leben unserer Mitbürger denkbar, durch dieselbe eine Niveaubahn zu führen. Wird der Verkehr zu stark, so muß dem Abhilfe geschaffen werden; dann muß er eben unterirdisch geführt werden; etwas anderes halte ich für unmöglich.

Aber jetzt gestatten Sie mir, daß ich mich über die Motorwagenreform, wie ich dieselbe im Auge habe, äußere. Es ist meine feste Überzeugung, daß an dem Defizit von 2 Millionen K der Stadtbahn nicht der Bau und nicht die Linienführung Schuld tragen, sondern allein die verkehrs- und zweckwidrige Organisation ihres Betriebes. Wenn von den 290 Millionen Personen, welche Stadt- und Straßenbahn in einem Jahre zusammen befördern, auf die Straßenbahn, die ungefähr mit dem gleichen Kapital errichtet wurde wie die Stadtbahn, 260 Millionen

Personen entfallen, während die Stadtbahn nur 30 Millionen befördert, so ist die Ursache davon so naheliegend, daß ich nicht begreife, daß sie nicht schon längst in der öffentlichen Meinung zum Gemeinplatz geworden ist. Diese Ursache liegt lediglich darin, daß man auf neun Zehnteln des verbauten Territoriums von Wien mit der Straßenbahn schneller, teilweise sogar doppelt so schnell am Ziele ist als mit der Stadtbahn. Das große Übel haben seinerzeit die Herren Eisenbahnfachmänner dadurch verbrochen, daß sie — wie ich vor einiger Zeit in einem Zeitungsartikel ausgesprochen habe — zur Grundlage des Verkehrs nicht jene ungezählten Hunderte von Millionen Menschen genommen haben, die im Laufe einer Jahres von den 21 Vorstadtbezirken in die Innere Stadt und umgekehrt sowie von einem Vorstadtbezirk in den andern wandern, sondern in des vorgefaßten Meinung, daß auch in einer Zweimillionenstadt der Fernbahnverkehr die Hauptsache und aller Lokalverkehr nur Nebensache ist, das ganze Betriebssystem der Stadtbahn lediglich auf den Anschlußverkehr an die Fernbahnen aufgebaut haben. Nun bitte ich, folgende Zahlen ins Auge zu fassen. Von den etlichen 20 Millionen Passagieren — lassen Sie es heute meinetwegen 30 Millionen sein — die auf sämtlichen Fernbahnhöfen Wiens im Laufe eines Jahres ankommen und abreisen, geht ungefähr der zehnte Teil auf die Stadtbahn über. Mit ihren 33 Millionen Passagieren im Jahre hat nun die Stadtbahn 2 Mill. K Defizit; sie brauchte mindestens einen Verkehr von 50 Millionen Passagieren, um dieses Defizit zu decken, und sie brauchte mindestens einen Verkehr von 80 Millionen Passagieren, um nur ein bescheidenes Erträgnis zu liefern. Woher soll denn der Anschlußverkehr an die Wiener Fernbahnhöfe diese zur Sanierung der Stadtbahn noch fehlenden 30 bis 50 Millionen weiterer Passagiere nehmen? Was ist aber die Folge dieser Konstruktion des Betriebes? Daß die Zugintervalle und daher auch die Wartezeiten des Publikums — namentlich auf den entfernteren Linien — ins Ungemessene wachsen und man bei manchen Linien zuweilen noch auf die Ankunft des Zuges warten muß, während man mit der Straßenbahn, auf der alle fünf Minuten ein Wagen verkehrt, schon zwei Drittel des Weges in die Stadt zurückgelegt hat. Diese unanschätzbaren, langen Wartezeiten des Publikums sind der ärgste Krebschaden der Stadtbahn. Allerdings auf einzelnen Linien — namentlich auf der oberen Wientallinie — machen sie sich lange nicht so stark fühlbar; auf den entfernteren Linien dagegen — insbesondere der Vorortelinie und Verbindungsbahn — dehnen sie sich aber zeitweilig weit über eine Stunde aus.

Als der tote Punkt in der Stadtbahnreform erscheint mir aber die Furcht vor einem Interessenkonflikt zwischen Staat oder Verkehrskommission einerseits und der Gemeinde Wien andererseits. Diese Furcht halte ich für unbegründet. Meine Herren, ich bin innerlich überzeugt, daß, wenn die Stadtbahn derart ausgestaltet wird, daß sie ihren Rang unter den Wiener Verkehrsanstalten mit Ehren einnimmt und gegenüber der Straßenbahn überhaupt konkurrenzfähig wird, der Verkehr in Wien derart steigen muß, daß innerhalb weniger Jahre die ganze momentane Einbuße, welche die Straßenbahn im Anfange erleiden würde, wieder hereingebracht sein wird. Der indirekte Vorteil aus der allgemeinen Hebung des Verkehrs — die Wertzunahme aller vom Zentrum entfernten Realitäten und der Wert der Zeitersparnis der Bevölkerung — kommt als reines Plus noch dazu. Das sind im kurzen die Leitmotive, die mich in der Aufstellung meines Reformprogrammes geführt haben.

Einen Punkt habe ich noch vergessen. Es ist nämlich der sonderbare Irrtum verbreitet, als ob die Anhänger der Elektrisierung der Stadtbahn die Bedeutung derselben in einer Verbilligung der Zugförderungskosten suchen. Für mich hat die Elektrifizierung nur aus dem Grunde einen ausschlaggebenden Wert für die Reform, daß sie Gelegenheit gibt, die Züge von acht Waggons, die in 15 von den 19 Verkehrsstunden des Tages nahezu leer laufen, weil das Publikum mit ihnen seine Zeit vertrödelt, in die vierfache Zahl von rasch und gleichmäßig einander folgenden Motorwagen ohne Erhöhung der Zugförderungskosten zu teilen, daß dadurch die Zugintervalle auf den frequentesten Linien vielleicht auf die Hälfte, auf den entfernteren Linien teilweise auf ein Sechstel, ein Achtel, ein Zehntel ihrer jetzigen Länge abgekürzt werden können. Darin liegt die ausschlaggebende Zeitersparnis, die ich in einem der Lichtbilder vorzuführen mir erlauben werde.

Das erste Bild, das ich Ihnen vorführe, ist einer interessanten Publikation des Herrn Baurat Wittig, Direktor der Berliner Hoch- und Untergrundbahn, entnommen, welche den Schnellverkehr in den Weltstädten behandelt. Unter diesen Weltstädten, das sind die sieben, welche hier auf diesem Bilde oben angeführt sind, befindet sich Wien leider nicht. Wien ist in der Arbeit des Genannten überhaupt gar nicht genannt. Ich habe mich nun bemüht, dem Verkehrsbilde der sieben dargestellten Weltstädte auch dasjenige von Wien beizufügen. Die größeren, schwarzen Quadrate stellen die Einwohnerzahl der betreffenden Städte dar, die Kreisflächen darüber bedeuten die Größe des Verkehrs in Millionen Fahrkarten. Die einzelnen Kreisausschnitte ergeben den Anteil der verschiedenen Verkehrsmittel. Der erste ist der Dampfverkehr, der zweite der elektrische Schnellbahnverkehr, der dritte der Straßenbahn-, der vierte der Omnibus-, der fünfte der Droschken- und der sechste der Dampfschiffverkehr.

Sie sehen gleich auf den ersten Anblick der vier amerikanischen Städte, oben rechts New York, darunter Baltimore, Philadelphia und Boston, daß hier der Verkehr im Verhältnis zur Einwohnerzahl wesentlich stärker ist als in Paris, London, Berlin. Aber alle diese Unterschiede verschwinden gegen die Verkehrsschwäche von Wien; sehen Sie sich

das an. Sie sehen Boston; da ragt die Kreisscheibe, die den Verkehr darstellt, von allen Seiten über das Quadrat der Einwohnerzahl hervor, so daß nur die weißen Ecken sichtbar werden. Sie sehen bei Wien auf dem weißen Grunde der Bevölkerungszahl eine strichlierte Kreislinie, welche das Verhältnis der Verkehrsstärke von Berlin zu der von Wien anzeigt. Dasselbst kommen von allen Verkehrsmitteln zusammen auf den Kopf der Bevölkerung 304 Fahrten pro Jahr, in Wien aber genau die Hälfte, d. i. 152. Wenn Wien diesbezüglich so weit zurücksteht, so ist die Ursache davon nicht in der Bevölkerung und deren sozialen und geschäftlichen Verhältnissen zu suchen, sondern sie liegt einfach darin, daß unsere Verkehrsmittel gegen die der anderen Großstädte im Durch-

Hütteldorf; von Hütteldorf über die Gürtellinie nach Heiligenstadt; von Hütteldorf über Hauptzollamt nach Heiligenstadt. Von der Verbindungsbahn (von Hütteldorf) ebenfalls über die Donaukanallinie nach Heiligenstadt, teilweise auch nur von Unterhietzing an; kurz

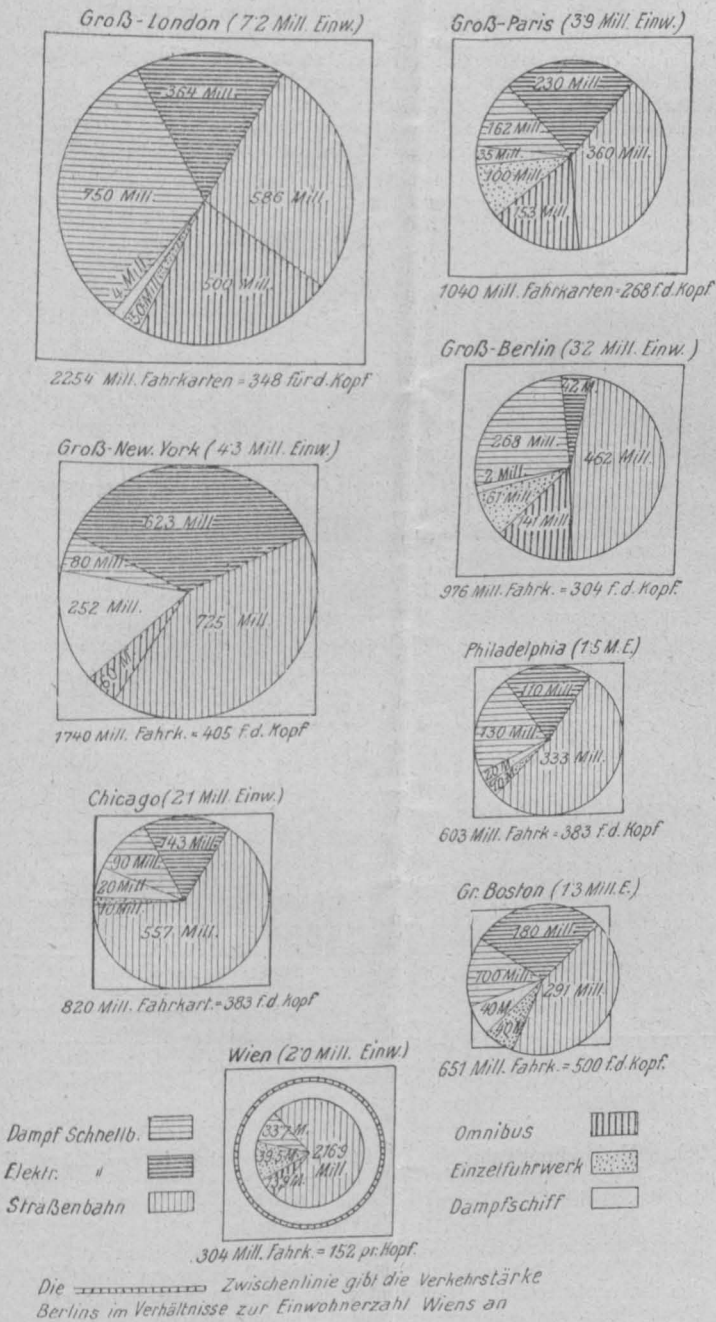


Abb. 1

schnitt um so viel schlechter sind. Sehen Sie sich den kleinen Kreis-ausschnitt an auf dem Wiener Bild, der den Verkehr auf der Stadtbahn ausdrückt, und sehen Sie sich ihn in den übrigen Städten an; dort nimmt er teilweise die halbe Fläche des gesamten Verkehrs in Anspruch, bei Wien nur einen kleinen Winkel. Das schicke ich voraus, um zu zeigen, wie vergrößerungsfähig der Verkehr ist, daß ein Prosperieren der Stadtbahn nicht ein Verkürzen der Straßenbahn zu bedeuten braucht, und daß der Verkehr auf der Straßenbahn noch zunehmen kann, wenn auch derjenige der Stadtbahn sich vervielfacht.

(2. Bild.) Sie sehen hier ein Betriebsschema der Wiener Stadtbahn nach dem jetzigen Systeme und darunter ein solches, wie ich es mir nach dem Motorwagenbetriebe vorstelle. Sie sehen auf ersterem die vielfache Anzahl der Linien von Hütteldorf über Meidling Hauptstraße, Hauptzollamt, Brigittabücke nach Meidling Hauptstraße wieder zurück nach

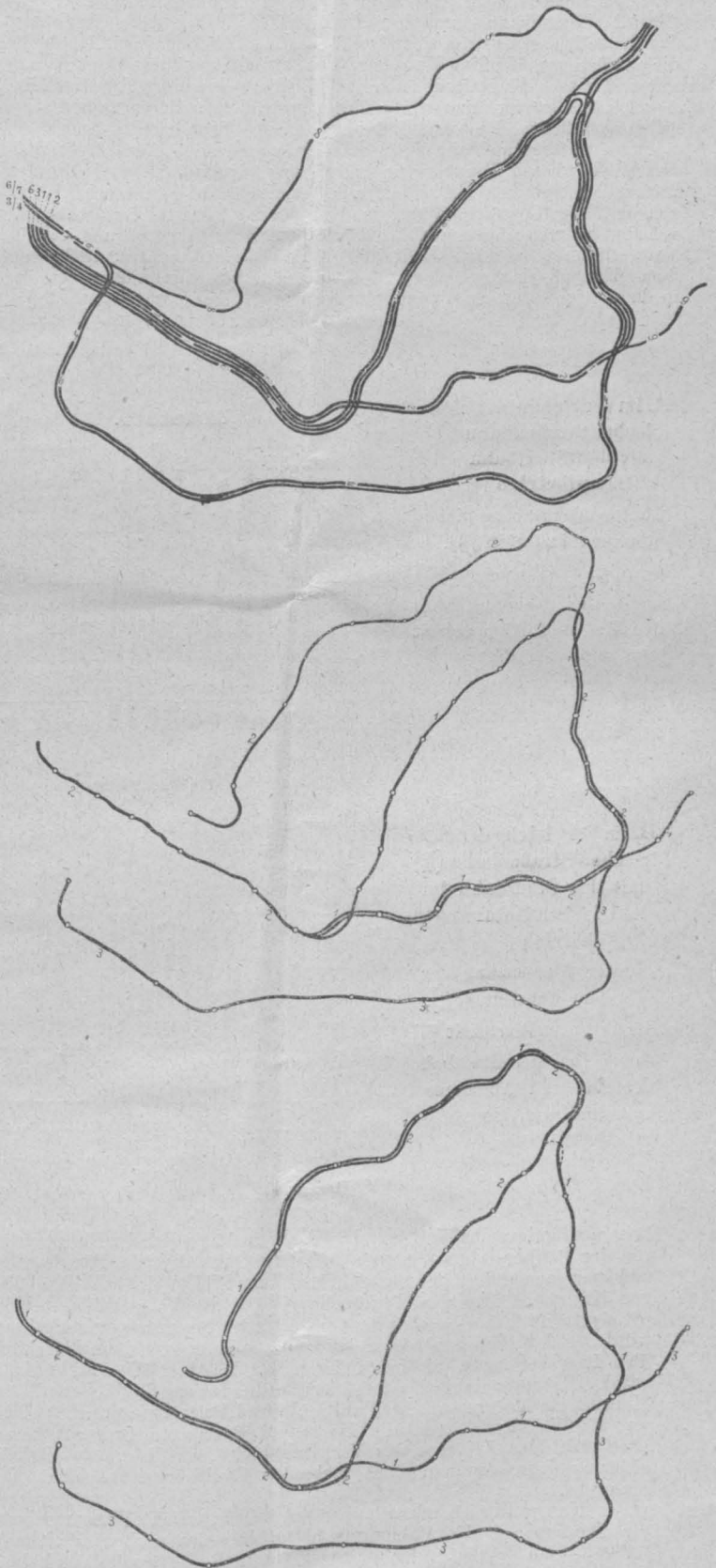


Abb. 2

eine Masse von verwirrenden Relationen, die wahrscheinlich gedacht sind, um alle Verkehrsbedürfnisse des Publikums zu befriedigen, die aber die Folge haben, daß man auf den Zug, den man eben braucht, sehr häufig so lange warten muß, daß man bei der Abfahrt mit der Straßenbahn fast schon am Ziele wäre. Dann sehen Sie sich einen weiteren Mangel des jetzigen Betriebes an. Die Strecke von Hütteldorf nach Meidling

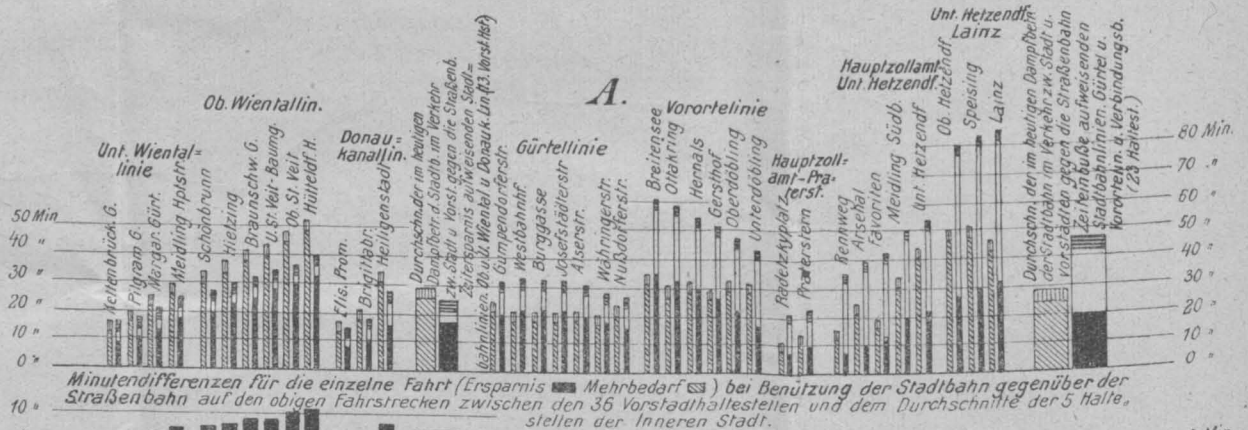
Hauptstraße, die verhältnismäßig durch dünn verbaute, verkehrsarme Gebiete führt, ist am meisten befahren; da, wo die Stadtbahn rings um die Innere Stadt führt, wird die Zuganzahl bereits bedeutend schwächer. Diesem komplizierten und seinen Zweck nicht erfüllenden Systeme gegenüber denke ich mir das Motorwagensystem höchst einfach. Untere Wiental-, Donaukanal- und Gürtellinie bilden zwar keine Kreislinie, aber sie sollen wenigstens einen Rundverkehr möglich machen. Ich denke mir nämlich von Meidling Hauptstraße über die Gürtellinie, Donaukanallinie und untere Wientallinie nach beiden Richtungen einen Rundverkehr, in welchem alle vier Minuten ein Motorwagen dem anderen folgt, in den stillen Verkehrsstunden ohne Beiwagen, in den Stunden des Andranges morgens, mittags und abends mit der entsprechenden Anzahl von Beiwagen. An diesen Ringverkehr würde sich ebenfalls in vier Minuten Intervallen eine von Hütteldorf ausgehende Pendellinie anlehnen, die von Meidling Hauptstraße über das Hauptzollamt bis zur Brigittabrücke mit der anderen zusammenfallend von der Brigittabrücke aus auf die Vorortlinie bis zu deren Ende führt, so daß in den dichtest verbaute, dem Zentrum nächst gelegenen Stadtteilen ein Zweiminutenverkehr, in den entfernteren ein Vierminutenverkehr der Motorwagen stattfindet.

(3. Bild.) Hier sehen wir eine graphische Vergleichung des Zeitbedarfes zwischen der Straßenbahn und der Stadtbahn, einerseits im jetzigen Dampftrieb, andererseits im Betrieb mit elektrischen Motorwagen, wie sich derselbe aus dem von mir aufgestellten Fahrplane ergibt. Sie sehen hier, daß sich auf den radialen Linien der Stadtbahn schon jetzt eine kleine Zeitersparnis gegen die Straßenbahn ergibt. Es sind dies die obere und die untere Wientallinie und die Donaukanallinie. Die Zeitersparnis wird hier um so größer, je weiter die betreffende Stadtbahnhaltestelle vom Zentrum der Stadt entfernt liegt.

Diese drei Linien haben in den Vorstädten zusammen 13 Haltestellen. Ihnen stehen aber im Stadtbahnnetz sämtliche anderen Linien, also Gürtellinie, Vorortlinie und nördliche wie südliche Verbindungsbahn, mit zusammen 23 Haltestellen gegenüber, von denen aus man im heutigen Dampftrieb mit der Stadtbahn im Verkehr zwischen Stadt und Vororten ausnahmslos Haltestelle für Haltestelle mehr Zeit, bis teilweise doppelt so viel Zeit braucht, um an sein Fahrziel zu gelangen als mit der Straßenbahn. Auf der Gürtelbahn, auf welcher die Zugfolge eine verhältnismäßig rasche ist, ist diese Zeitversäumnis noch nicht so übermäßig wie auf der Vorortlinie oder gar auf der entfernten Strecke der süd-

A. Im Vergleich der elektrischen Straßenbahn (■) mit der Stadtbahn im Dampftrieb (□)

unter Abgrenzung der reinen Fahrzeit (■), der mittleren Wartezeit (□) sowie (bei der Stadtbahn) der Zu- und Abgangszeit zum und vom Perron (■)



B. Im Vergleich der elektrischen Straßenbahn (■) mit der Stadtbahn im elektrischen Motorwagenbetrieb (□)

unter Abgrenzung der reinen Fahrzeit (■), der mittleren Wartezeit (□) sowie (bei der Stadtbahn) der Zu- und Abgangszeit zum und vom Perron (■)

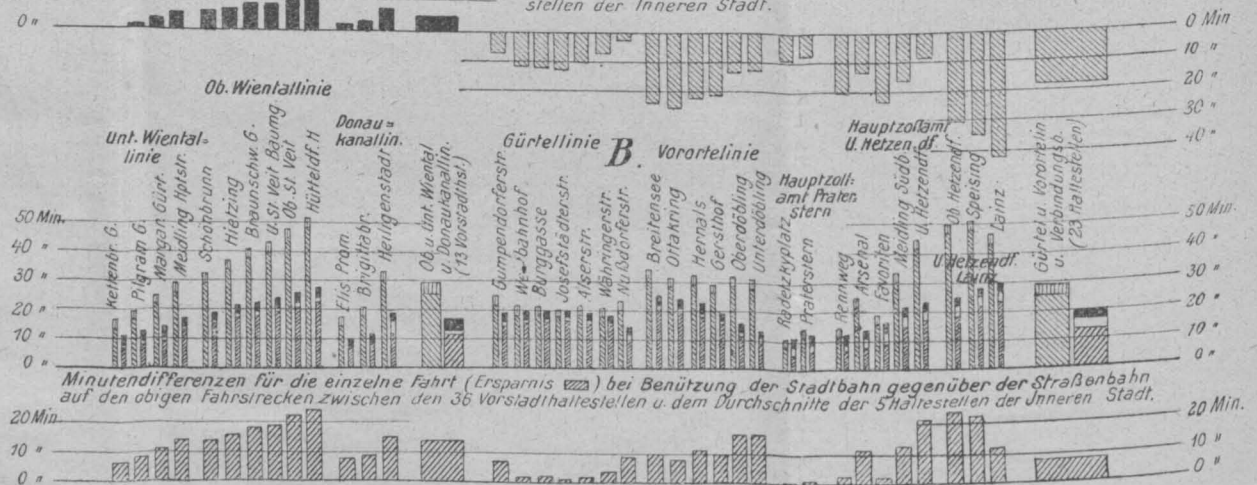


Abb. 3

Das wäre für die sechs Werkstage der Woche, in denen sich der Hauptverkehr von der Peripherie ins Zentrum und umgekehrt abspielt. Für die Sonn- und Feiertage ändert sich das Schema in der Weise, daß die Pendellinie von Hütteldorf über das Hauptzollamt nach der Vorortlinie so bleibt, wie sie ist, die Ringlinie über die Gürtelstraße aber sozusagen aufgeklappt würde, so daß sie, anstatt über das Hauptzollamt, mit dem einen Flügel über die Vorortlinie, mit dem anderen über die obere Wientallinie führen würde. Es führe dann des Sonntags in die Innere Stadt nur alle vier Minuten ein Motorwagen, weil an Sonn- und Feiertagen der erste Bezirk nur als Wohnbezirk wie alle übrigen 21 Bezirke in Betracht kommt, aber nicht das Zentrum des Verkehrs bildet, da die ganze Verkehrsrichtung dann aus dem dicht verbaute Stadtkörper ins offene Land hinausgeht.

Nun werde ich mir erlauben, zu zeigen, welche Wirkung das auf die Zeitersparnis des Publikums hätte. Die elektrischen Stadtbahnen haben — ich glaube in der ganzen Welt, in Berlin wenigstens habe ich das konstatieren können — eine größere Fahrgeschwindigkeit als die städtischen Dampfahnen. Außerdem aber kann ein einzelner Motorwagen viel schneller anhalten und abfahren als ein Zug von acht Waggons; für beides zusammen rechne ich eine Verkürzung der jetzigen reinen Fahrzeit im Verhältnis von 3 : 2. Dazu tritt aber die noch weit größere Ersparnis an der Wartezeit, welche durch den Betrieb mit rasch und gleichmäßig einander folgenden Motorwagen im Durchschnitt des ganzen Netzes von heutigen 15 Minuten auf drei Minuten abgekürzt wird, allerdings gegenüber 2½ Minuten der Straßenbahn.

lichen Verbindungsbahn, wo die Intervalle zwischen je zwei Zügen teilweise bis weit über eine Stunde wachsen. Der enorme Zeitverlust auf der Stadtbahn fällt hier fast ganz auf die Wartezeit, weil man mit der Straßenbahn oft schon am Ziel angelangt sein kann, bevor auf der Stadtbahn der erwartete Zug auf der Abfahrtstation angelangt ist.

Während sie nun im heutigen Dampftrieb der Stadtbahn auf den drei erstgenannten Radiallinien mit ihren 13 Haltestellen gegen die Straßenbahn eine Zeitersparnis von durchschnittlich fünf Minuten haben, wächst im Motorwagenbetrieb diese Minutenersparnis bei ihnen auf ungefähr das Dreifache. Auf den 23 Haltestellen der zweitgenannten Gruppe von Linien wird aber durch den Motorwagenbetrieb der heutige schwere Zeitverlust ausnahmslos in eine Zeitersparnis umgewandelt. Im Durchschnitt aller Fahrstrecken zwischen den 5 Haltestellen des ersten Bezirkes und den 36 Vorstadthaltestellen wird dadurch das Gesamtzeiterfordernis des Fahrpublikums von jetzt 39 Minuten auf dann 19½ Minuten, also haarscharf auf die Hälfte des jetzigen Erfordernisses, herabgemindert. In eben diesem Gesamtdurchschnitt aller genannten Fahrstrecken wird die Stadtbahn der Straßenbahn um eine größere Minutenzahl im Vorsprunge sein, als im heutigen Dampftriebe die erstere hinter der letzteren dreinhinkt.

(Schluß folgt)

Die ersten Dampfmaschinen in Österreich.

Von F. M. Feldhaus, Ingenieur, Berlin-Friedenau.

Die Einführung der Dampfmaschine in Österreich ist Joseph Immanuel Freiherrn Fischer v. Erlach zu danken. Der Name dieses ausgezeichneten Mannes lebt in Wien mit dem Namen seines Vaters, des kaiserlichen Hofbaudirektors Johann Bernhard Fischer v. Erlach, in vielen großartigen architektonischen Bauwerken weiter. Joseph Immanuel v. Fischer war 1695 in Wien geboren, wurde von seinem Vater in der Baukunst unterrichtet, besuchte Italien und England und arbeitete dann in Wien an den Bauten seines Vaters. Auf seiner Reise nach England hatte er wohl die Verwendung der Dampfmaschine im Bergbau kennen gelernt. Der junge v. Fischer besaß ein stark ausgeprägtes mechanisches Talent, und dieses veranlaßte seine Verwendung im österreichischen Bergbau. Am 18. Februar 1724 wurde dem Sohne der dem Vater erneute Adel bestätigt und zugleich „ob wohlständiger Aufführung und mehr anderer ihm beywohnender guter Gemüthsseigenschaften“ der Titel eines Hofkammer-Rates erteilt. Am 9. Mai 1735 wurde Fischer — unter Weglassung des Prädikates „von Erlach“ — in den Freiherrnstand erhoben. Er erwarb sich ein bedeutendes Vermögen und blieb sein Leben lang den Wissenschaften treu. Mit angesehenen Gelehrten des In- und Auslandes stand er in stetem Briefwechsel. Er starb nach dem Wiener Totenprotokoll am 28. Juni 1742. Es ist außerordentlich auffallend, daß die große österreichische Biographie von Wurzbach (Band 4, S. 251) weder das Geburtsjahr noch das Sterbejahr dieses bedeutenden Ingenieurs und Architekten richtig anzugeben weiß.

Als v. Fischer nach England kam, fand er den dortigen Bergbau im lebhaften Streit um das Für und Wider der Dampfmaschine. Der Grobschmied Thomas Newcomen hatte unter finanzieller Beihilfe des Viehzüchters John Calley eine wirtschaftlich brauchbare Balanziermaschine geschaffen. (NB. Die Schreibweise Calley ist nicht richtig; der Mann war „glazier“, das heißt Viehzüchter, nicht „glazier“, Glaser, wie man allgemein liest.) Die Newcomensche Maschine erzielte mit Hilfe des Dampfes einen luftverdünnten Raum unter dem Kolben. Die Dampfmaschine war an dem einen Arm eines Balanziers angeordnet, während am anderen Arm die Pumpe für die Entwässerung der Bergwerke hing.

Bereits im Jahre 1715 kam durch den hessischen Hauptmann Johann Heinrich Weber eine Newcomensche Dampfmaschine zu Kassel in Hessen zur Aufstellung. Von dieser Maschine ist der riesige gußeiserne Zylinder noch heute im Kasseler Museumshof vorhanden („Zeitschr. d. Ver. d. Ingen.“ 1905, S. 151). Die Erwähnung dieser ersten in Deutschland dauernd in Betrieb genommenen Dampfmaschine mußte hier geschehen, weil es in dem Buch „Das merkwürdige Wien“ 1727, S. 74, heißt: Herr v. Fischer habe Anno 1722 in Kassel die erste Dampfmaschine aufgestellt. Diese Ansicht ist an der vorhin erwähnten Stelle vom Jahre 1905 eingehend widerlegt worden.

Die Schrift über das merkwürdige Wien ist aber für die Geschichte der Dampfmaschine in Österreich von großer Bedeutung. Da sie von Matschoß in seiner Entwicklung der Dampfmaschine (1908, Band I, S. 208) nicht herangezogen wurde, will ich auf den Inhalt hier näher eingehen. Das merkwürdige Wien war eine Monatsschrift, in der in belehrender Gesprächsform alle möglichen Neuigkeiten und Merkwürdigkeiten der Hauptstadt besprochen wurden. Im Februarheft des Jahres 1727 ist zu Anfang die „Beschreibung der Hochfürstlichen Schwarzenbergischen Feuer-Maschine“ umständlich zu finden. Die Beschreibung füllt 16 Quartseiten. Dem Heft ist ein Kupferstich beigegeben, den unsere erste Abbildung veranschaulicht. In dem Umstande, daß der Inhalt vom merkwürdigen Wien immer in Form von Meinungen und Reden angenommener Personen wiedergegeben wird, mag die Fehlerquelle zu suchen sein dafür, daß Fischer bereits eine Feuermaschine in Kassel errichtet habe. Es heißt nämlich zu Anfang der Erzähler — mit dem angenommenen Namen Theobulus — habe „an einem gewissen Fürstlichen Hofe rühmen hören“, daß Fischer zu allererst in Deutschland die englische Feuermaschine angegeben und aufgerichtet habe. Sieben Seiten später — es hat inzwischen nur ein unglaublich fades Gerede des Theobulus mit seinen Freunden über Dampf und ähnliches stattgefunden — wird dann von der Aufstellung der ersten Fischerschen Maschine Anno 1722 in Kassel direkt gesprochen. Auch noch ein anderer Fehler scheint an dieser Stelle infolge der leichten Gesprächsform unterlaufen zu sein. Es heißt nämlich, die erste Dampfmaschine in Österreich sei zu Königsberg in Ungarn errichtet worden, und erst darauf sei die Dampfmaschine nach Wien gekommen. Allerdings wird zugegeben, daß die beiden österreichischen Maschinen „fast zu gleicher Zeit“ aufgestellt worden seien.

Die Wiener Dampfmaschine wurde im Garten des Fürsten Franz Adam v. Schwarzenberg durch Joseph Immanuel Fischer v. Erlach im Jahre 1722 aufgestellt, „um die herunterfallenden Wasser vor die Fontainen wieder in das Reservoir hinauf zu treiben und durch eine kontinuierliche Cirkulation wiederum durch die Fontainen springend zu machen“. So interessant es wäre, den Originalbericht aus dem merkwürdigen Wien hier wörtlich wiederzugeben, so unmöglich ist dies, weil der Bericht durch die Gesprächsform, in der er abgefaßt ist, vollständig zerrissen, unnötig verlängert und vor allen Dingen recht unverständlich gehalten ist.

Die Wienerische Dampfmaschine war „nur von mittelmäßiger Größe“. Die Feuerung A war rund ausgemauert und mit einem Aschen-

fall versehen. Darauf saß der ummauerte, aus Kupfer gefertigte Dampfkessel „so dick als ein Brau-Kessel und also eingemauert, daß das Feuer nicht allein unter dem Kessel brennet, sondern auch einen Ausgang hat, und sich, wie eine feuerige Zunge zweymahl rund um die Seiten des Kessel herumschlagen und zugleich allen Rauch mit verbrennen kan.“ Es wird ausdrücklich angegeben, daß „diese neue Manier, das Feuer zirkulierend zu machen“, von Herrn v. Fischer erfunden worden sei. Er habe dadurch erzielt, daß man in 24 Stunden nicht mehr als 1½ Klafter weiches Holz zu verbrennen brauche. Der Kesselboden hatte einen Durchmesser von 6 Fuß und wurde zu drei Viertel mit Wasser gefüllt. In der Mitte des oberen Deckels war „eine metallene Platte gelötet“, und in dieser Platte stand ein kurzes Metallrohr, durch das der Dampf aus dem Kessel in den Zylinder gelangte. „Unter dieser Röhre ist im Kessel eine Klappe von Metall, welche den Kessel umschließt. Hinten an der Klappen ist ein Stiel (b) befestigt, Regulator genannt, vermittelst welches sich die Klappe von sich selbst auf- und zuschliesst.“ Das Abblasrohr E war gewöhnlich durch ein Ventil verschlossen, das aber auch dazu diente, „zu sehen, ob der Dampf stark genug sey, ehe die Maschine zu spielen anfängt“. Um den Wasserstand des Kessels zu prüfen, waren zwei „Prob-Röhren“ mit Hähnen vorhanden. Auf der Abbildung sind die beiden Probierhähne nur sehr undeutlich an der Stirn des Kessels auf einer ovalen Platte zu erkennen.

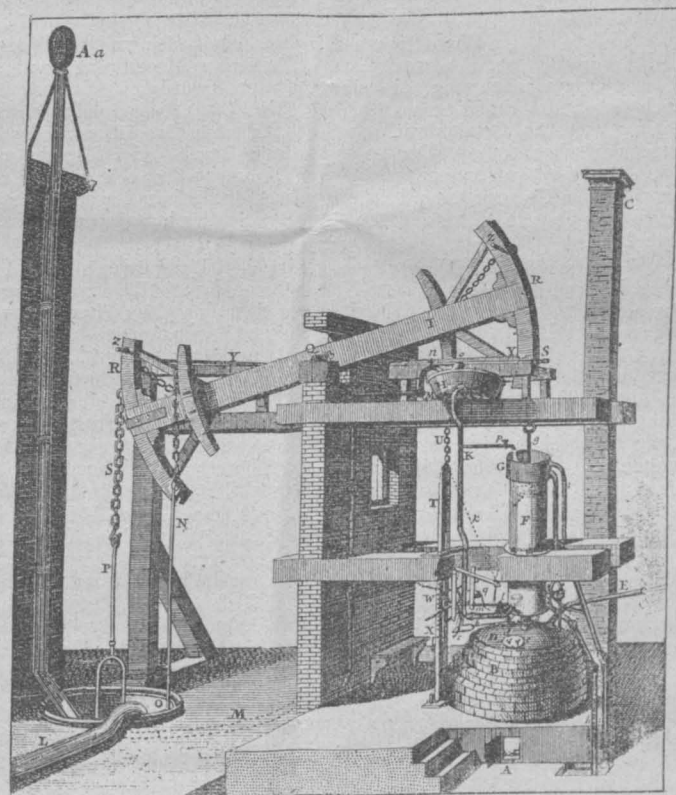


Abb. 1

Der Dampfzylinder war „von Metall“, also wohl aus Bronze, aus einem Stück gegossen, hatte eine Höhe von 9 Fuß, einen Durchmesser von 2 Fuß, ein Gewicht von 1200 Pfund und eine Wandstärke von Fingerdicke. Er war „inwendig wohl ausgebohrt und poliert“. Der Kolben war gleichfalls von Metall und mit Leder geliebert. Er hatte einen Hub von 6 Fuß. In der Minute wurden 15 Hübe ausgeführt. Oberhalb des Zylinders sehen wir in der Abbildung die 2 Zoll im Geviert messende Kolbenstange g. Nur mit der Lupe kann man erkennen, daß die zwischen I und Z deutlich sichtbare Kette auf dem Kreisbogen des Balanziers aufliegt. Sie müßte aber natürlich vom Balanzier zur Kolbenstange führen. Dieses Stück der Kette hat der Zeichner ersichtlich vergessen. Den oberen Rand des Zylinders umgibt eine Bleikappe G, die das Wasser auffängt, das zur Dichtung des Kolbens über diesen steht. Diese Wasserschicht wird aus einem hochliegenden Behälter H ergänzt, in den es aus dem Hahn p herausläuft. Außerdem gelangt das Wasser des Behälters H durch die Röhre K zur Kondensation der Maschine. Es ist sehr interessant, wie man den Vorgang der Kondensation damals vom Laienstandpunkte aus schilderte: „Aus diesem Wasser-Kisten H gehet die Pumpen-Röhre K, so die Maschine treibt, in den Cylinder F, durch welche das kalte Wasser den Cylinder also anspritzt, dass es wie ein Regen wieder niederfällt.“

Die Steuerung der Maschine erfolgt mit der von Henry Beighton im Jahre 1718 erfundenen Steuerung T.

Die Pumpvorrichtung war am entgegengesetzten Ende des 24 Fuß langen, 2 Fuß breiten und 18 Zoll dicken Balanziers J angehängen. Die am Balanzier sitzenden großen Kreisbögen waren 8 Fuß hoch und besaßen Rinnen, worin sich die Ketten einlegten. Der Brunnen O war 40 Fuß tief,

An der Kette *Shing* das Pumpengestänge *P* einer Pumpe von $6\frac{1}{2}$ Zoll Durchmesser. Der Hub war natürlich der gleiche wie beim Dampfzylinder, nämlich 6 Fuß. An dem Gestänge *N* hing eine kleinere Pumpe. Da die Maschine stoßweise arbeitete, war an der Druckleitung ein Steigrohr mit Windkessel *Aa* angebracht. Dies war um so mehr notwendig, als die durch den Garten führenden Leitungen, wie seit Jahrhunderten üblich, aus hölzernen, gebohrten Röhren bestanden, die einen allzu großen Druck nicht aushalten konnten.

Als Leistung der Maschine wird angegeben, daß sie in 24 Stunden 11.880 Eimer Wasser über 300 Klafter weit bis zu einer Höhe von 75 Fuß zu heben vermöge. Die Bedienung geschah, wie ausdrücklich hervorgehoben wird, durch eine einzige Person. Würde man diese Maschine aber größer bauen, so daß der Zylinder 32 Zoll im Durchmesser hielte, so „würde sie eine solche Last in die Höhe heben, zu welcher Hebung sonst mehr als hundert Pferde erfordert wurden“. Die vergleichsweise Heranziehung der Pferdekraft für die Leistungsfähigkeit von Dampfmaschinen ist deshalb recht interessant, weil man bisher allgemein annahm, Pferdestärke sei als mechanisches Äquivalent erst durch Watt im Jahre 1784 eingeführt worden. Matschoß hat in seiner Entwicklung der Dampfmaschine (I, S. 296, Note 2) aber gezeigt, daß Savery bereits 1702 die Arbeit der Pferde (labour of horses) zum Vergleich der Leistung von Maschinen verwendete. Offenbar kannte Freiherr v. Fischer diese praktische Maßeinheit aus der Schrift von Savery.

Die Bauart der Wienerischen Maschine lehnt sich vollständig an englische Vorbilder an. Ein Druckblatt im Britischen Museum zu London und eine Originalzeichnung, die sich jetzt im Deutschen Museum in München befindet (Matschoß, Abb. 48 und 49), zeigen Maschinen gleicher Art. Die Originalzeichnung in München ist überschrieben: „Perspektivischer Aufriß. Der so genannten Feuer- oder Elementar-Maschine, welche von einem Engländer Namens Isaac Potter zu Königsberg in Ungarn Anno 1722 inventiert und erbaut worden. entworfen von Johann Christoph Kötzen.“ Die Zeichnung stammt vom Jahre 1753.

Die erste Beschreibung dieser ungarischen Dampfmaschine finden wir im „Schau-Platz der Wasser-Künste“ von Jakob Leupold, und zwar auf Seite 94 des zweiten Bandes. Der Schauplatz der Wasserkünste ist der vierte Band des großen von Leupold begonnenen und nach seinem Tode vollendeten Werkes „Theatrum Machinarum“. Die Beschreibung der ungarischen Maschine erschien in dem erwähnten Bande im Jahre 1725. Auf einem Kupferstich in Foliogröße wird die ungarische Feuermaschine dargestellt (Abb. 2). Leupold veröffentlicht zwei Briefe über die ungarische Maschine. Der erste datiert vom 23. Dezember 1724 aus Wien: „Die Maschine zu Königsberg in Ungarn ist von seit einer Kayserlichen Hoff-Kammer einer Gewerkschaft übergeben worden, so solches Bergwerk auf ihre Kosten baut, usw. Die Maschine geht nunmehr 9 Monath kontinuierlich ohne Stillstand, und hat eine große Quantität Wasser herausgehoben. Der Herr Potter ist selbst zu Königsberg, und hat die Aufsicht gegen ein Salarium übernommen.“ Aus dieser Nachricht geht also hervor, daß die Königsberger Dampfmaschine etwa Ende März 1724 in Betrieb kam. Leupold teilt auch einen Brief von Fischer v. Erlach, datiert Wien den 23. Jänner 1725, mit: „Was unsere Feuer-Maschine anbelangt, so brennet solche drey Klafftern Holtz des Tages, und hat eine Kraft 25 Satz Röhren, jede von 6 Zoll in Diameter und 4 Klafter lang zu heben . . . mit einer Geschwindigkeit, dass wenigst 14 Hub, jeder von 6 Schuh hoch in einer Minute geschehen.“ Leupold, der an dieser Stelle den Freiherrn v. Fischer als einen Mitgewerken des Bergwerks zu Königsberg nennt, rechnet die Leistung der Maschine um. Er findet, daß die Wasserlast, die in den 25 Pumpenröhren gehoben wird, über 51 Zentner nach Leipziger Maß betrage, während sie nach ungarischem Maß etwa 60 bis 70 Zentner ausmache. In der Minute machte die Maschine 14 Hübe von je 6 Fuß. Leupold merkt schon an, daß entgegen der brieflichen Mitteilung des Freiherrn v. Fischer auch noch größere Leistungen der Maschine verbreitet worden seien. Der Erbauer der Maschine war ein Techniker aus Durham in England. Potter scheint es mit seiner Arbeit nicht leicht gehabt zu haben, denn er begegnete nicht nur Zweiflern, sondern es wurden von seinen Gegnern auch Schand- und Schmähschriften gegen ihn ausgestreut. Es wäre nicht uninteressant, diese Schmähschriften, die Leupold auf Seite 99 ausdrücklich erwähnt, jetzt kennen zu lernen. Sicherlich stecken solche Schriften noch in österreichischen Bibliotheken oder Archiven. Vielleicht könnte man bei dieser Gelegenheit auch etwas mehr über Isaak Potter erfahren. Ich vermute, daß mit den Arbeiten dieses Mannes oder seines Bruders die unkontrollierbare Erzählung zusammenhängt, ein jugendlicher Arbeiter, namens Potter, habe zuerst die Dampfmaschinensteuerung erfunden, indem er das Öffnen und Schließen der Hähne einer ihm zur Bedienung unterstellten Dampfmaschine, die er durch Schnüre mit dem Balancier verbunden, erzielt habe.

Aus der sehr eingehenden Beschreibung, die Leupold über die Königsberger Dampfmaschine gibt, hebe ich zu der in Abb. 2 wiedergegebenen Zeichnung folgendes hervor. Der Dampfessel hatte einen Durchmesser von 7 Fuß, war also etwas größer als der Kessel der Wienerischen Maschine. Sein Inhalt wird auf 200 Eimer Wasser angegeben. Der Flansch des zum Dampfzylinder führenden Rohres war angeschraubt, nicht angelötet wie bei der Wienerischen Maschine. Das Dampfrohr war innerhalb des Dampfzylinders umgebogen, damit das Einspritzwasser nicht hineingelangen konnte. Der Zylinderdurchmesser wird von Leupold auf 32 oder 36 Zoll angegeben. Seine Höhe mißt 8 Fuß, und sein Gewicht beträgt

30 Zentner. Der metallene Kolben besaß eine Dichtung aus Leder oder Holz, die durch Schrauben verstellbar waren. Der Kolbenhub betrug 7 Fuß. Der Balancier der Maschine war 20 Fuß lang und 18 Zoll dick. Um das Gewicht des Pumpengestänges auszugleichen, ist am entgegengesetzten Ende eines besonderen Balanziers *P* ein Gegengewicht *W* aufgehängt, das 30 Zentner wiegt. In der Überschrift der Leupold'schen Zeichnung wird ausdrücklich vermerkt, daß dieselbe in den Einzelheiten vielleicht nicht zutreffen möge, weil eine genaue Zeichnung der Königsberger Maschine damals, also zu Anfang des Jahres 1725, noch nicht zu erlangen gewesen sei.

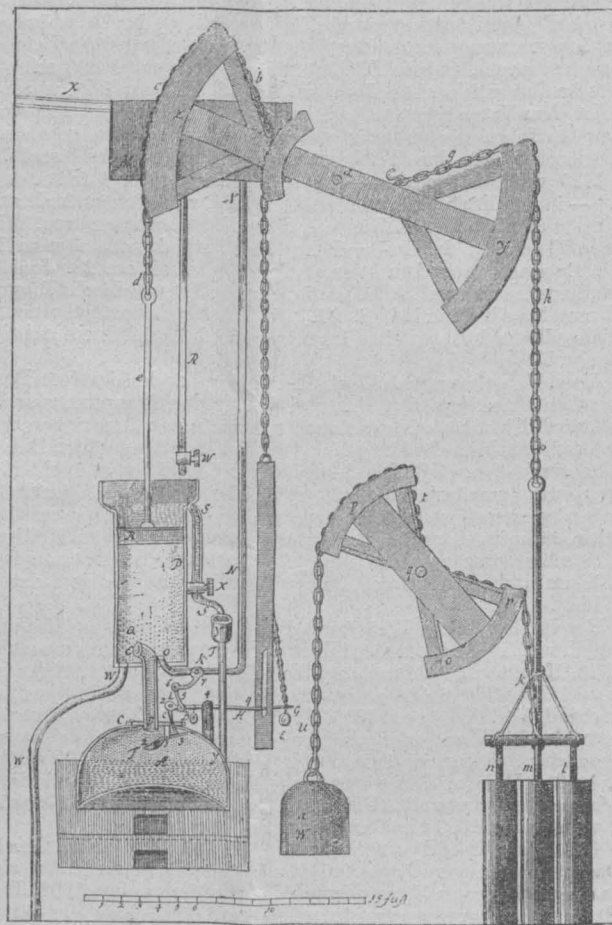


Abb. 2

Die Tätigkeit dieser Maschine kam dem Königsberger Bergwerk, das unter großer Wassernot litt, außerordentlich zustatten. Nachdem sie über zwei Jahre lang Tag und Nacht gearbeitet hatte, scheint ihr Dienst zu Ende gewesen zu sein. Der Erbauer der Maschine, Potter, hatte gemäß einer Notiz auf Seite 75 der Zeitschrift „Das Merkwürdige Wiens“ vom Jahre 1727 noch einen Bruder, der gleichfalls Dampfmaschinen erbaute. Wenigstens wird dort berichtet, dieser habe vom König von Frankreich 100.000 Livres erhalten, um eine Dampfmaschine zu erbauen.

Vom kleinsten zulässigen Ungleichförmigkeitsgrad für Zentrifugal-Pendelregler.

Prof. Talle hat in seinem reichhaltigen Buch: „Die Regelung der Kraftmaschine“ den kleinsten zulässigen Ungleichförmigkeitsgrad für Zentrifugalpendelregler ausgemittelt mit:

$$\delta = \sqrt{\frac{s_r}{g T^2}}$$

Hierin bedeutet g die Beschleunigung der Schwerkraft, T die Anlaufzeit in Sekunden vom Ruhezustande der Maschine, bis sie bei größter Füllung und ohne Belastung die normale Umlaufzahl erlangt. Endlich bedeutet s_r den reduzierten Muffenhub*):

$$s_r = \frac{\text{Summe aller Gewichte mit den Quadraten ihrer Wege}}{\text{Arbeitsvermögen des Reglers.}}$$

*) Am angeführten Orte (2. Aufl. 1909), S. 358, Gleich. 138; dann in der „Hütte“, 19. Aufl., I., S. 788, und 20. Aufl., I., S. 904, hier als „Muffenhub des mathematischen Reglers“ benannt.

Bei Entwicklung dieser Formel ist ein grundsätzlich unrichtiger Weg eingeschlagen worden und dann noch ein weiteres Versehen unterlaufen. Die richtige Ableitung führt auf einen Wert für s_r , der sich rechnet, wenn der obige Formelwert mit $\cos^2 \alpha$ multipliziert wird, wobei α den mittleren Neigungswinkel der Bahn des Kugelmittelpunktes gegen die Normale zur Reglerachse bedeutet.

Der allein richtige Weg für die Reduktion der Masse m von H (an der Muffe) nach M (Kugelmittelpunkt) geht aus von der Gleichheit der lebendigen Kräfte der Masse m (am Punkte H) und der reduzierten Masse m_r (am Punkte M). Da die gleichzeitigen Wege beider Punkte in der unendlich kleinen Zeit dt durch $d\sigma$ und dx , also die Geschwindigkeiten mit $\frac{d\sigma}{dt}$ und $\frac{dx}{dt}$ ausgedrückt werden, so gilt:

$$\frac{1}{2} m_r \left(\frac{dx}{dt} \right)^2 = \frac{1}{2} m \left(\frac{d\sigma}{dt} \right)^2.$$

Somit ergibt sich die reduzierte Masse m_r aus

$$m_r = m \left(\frac{d\sigma}{dx} \right)^2 \quad \dots \dots \dots 1).$$

Wegen der Kleinheit der Wege $H_u H_o = s$ und $M_u M_o = S$ darf auch angenähert gesetzt werden:

$$m_r = m \left(\frac{s}{S} \right)^2 \quad \dots \dots \dots 2).$$

In gleicher Weise können auch die Massen der anderen Reglerglieder an den Punkt M reduziert werden. Die gesamte reduzierte Masse ist dann:

$$M_r = \Sigma m_r = \frac{\Sigma m s^2}{S^2}.$$

Werden statt der Massen ihre Gewichte eingeführt mit:

$$m = \frac{G}{g} \text{ und } M_r = \frac{G_r}{g},$$

so ergibt sich das Gewicht der gesamten reduzierten Massen:

$$G_r = \frac{\Sigma G s^2}{S^2} \quad \dots \dots \dots 3).$$

An der Bezugsquelle (Gleichung 126) wird für den Ausdruck $\frac{G_r a}{C_m}$ die Benennung „reduzierter Muffenhub“ eingeführt; hierin bedeutet C_m den Mittelwert der das Gleichgewicht haltenden Fliehkraft der Masse und a die Änderung des Abstandes des Kugelmittelpunktes von der Achse für den ganzen Pendelausschlag. Danach ergibt sich

$$s_r = \frac{G_r a}{C_m} = \frac{G_r a^2}{C_m a}$$

und, wenn $C_m a$ als das „Arbeitsvermögen“ \mathcal{A} des Reglers gilt (a. a. O. Seite 312):

$$s_r = \frac{G_r a^2}{\mathcal{A}} \quad \dots \dots \dots 4).$$

Nach Einsetzung von G_r aus (3) in (4) rechnet sich:

$$s_r = \frac{\Sigma G s^2}{S^2} \cdot \frac{a^2}{\mathcal{A}} = \frac{\Sigma G s^2}{\mathcal{A}} \cos^2 \alpha \quad \dots \dots \dots 5),$$

womit die oben angegebene Richtigstellung der Formel für s_r begründet ist.

Der Weg, den Prof. Talle für die Massenreduktion einschlagen will, ist folgender: Die momentane Beschleunigungskraft der Masse m am Punkte H sei mit P bezeichnet, diese wird an den Punkt M reduziert, sie habe hier den Wert P_R . Nun wird die Masse m'_r gerechnet, die von der Kraft P_R die im Punkte M herrschende Beschleunigung erhalten würde; m'_r wird nun in der Bezugsquelle als die reduzierte Masse angesehen. Daß diese Meinung nicht richtig ist, erhellt aus Folgendem:

In den Punkten H und M herrschen die Beschleunigungen $\frac{d^2\sigma}{dt^2}$ und $\frac{d^2x}{dt^2}$; die Beschleunigungskräfte P und P_R der Massen m und m'_r drücken sich also aus durch

$$P = m \frac{d^2\sigma}{dt^2} \text{ und } P_R = m'_r \cdot \frac{d^2x}{dt^2}.$$

Da P_R als die von H an den Punkt M reduzierte Kraft P gelten soll, ist nach $P_R dx = P \cdot d\sigma$, womit sich schließlich der Ausdruck für m'_r ergibt:

$$m'_r = m \frac{\left(\frac{d^2\sigma}{dt^2} \right)}{\left(\frac{d^2x}{dt^2} \right)} \cdot \frac{d\sigma}{dx} \quad \dots \dots \dots 6).$$

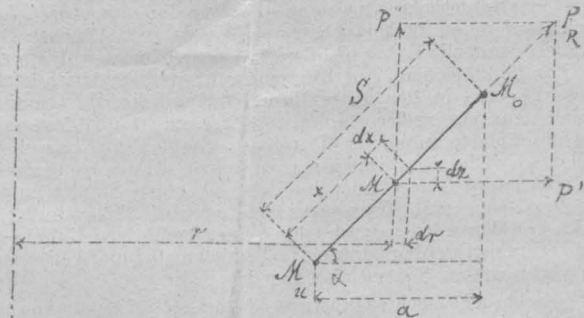
Dieser Wert ist mit dem richtigen Wert von m_r in Gleichung 1) durchaus nicht identisch. Umgeformt ergibt sich

$$\frac{d^2\sigma}{dt^2} \cdot d\sigma = \frac{d^2}{dt^2} \left(\frac{d\sigma}{dt} \right) dt = \frac{1}{2} d \left(\frac{d\sigma}{dt} \right)^2$$

und analog

$$\frac{d^2x}{dt^2} \cdot dx = \frac{1}{2} d \left(\frac{dx}{dt} \right)^2,$$

also wird



$$m'_r = m \cdot \frac{d \left(\frac{d\sigma}{dt} \right)^2}{d \left(\frac{dx}{dt} \right)^2} \quad \dots \dots \dots 7),$$

dagegen ist nach Gleichung 1)

$$m_r = m \cdot \frac{\left(\frac{d\sigma}{dt} \right)^2}{\left(\frac{dx}{dt} \right)^2} \quad \dots \dots \dots 8).$$

m'_r kann also nicht als die reduzierte Masse gelten.

Der grundsätzliche Fehler, der in der Bezugsquelle bei der Massenreduktion gemacht wird, liegt darin, daß dort (die reduzierte Beschleunigungskraft P_R) = (der reduzierten Masse m_r) \times (Beschleunigung des Reduktionspunktes M) angenommen wird, wohingegen sich die eigentliche Beziehung zwischen P_R und m_r durch folgende Gleichung ausdrückt:

$$P_R = m_r \left(\frac{d^2x}{dt^2} \right) + \frac{1}{2} \left(\frac{dx}{dt} \right)^2 \cdot \frac{dm_r}{dx}.$$

Diese Gleichung wird von Prof. Wittenbauer entwickelt*).

Nur bei der Annahme, daß beide Brüche in m'_r und m_r (Gleichung 7 und 8) für kleine Bewegungen, wie sie an den Gliedern der Regler vorkommen, als nahe gleich dem Bruche $\frac{s}{S}$ gesetzt werden

dürfen, wird die so entwickelte Masse m'_r mit dem richtigen Wert m_r sehr nahe übereinstimmen. Daraus läßt sich also noch nicht erklären, warum bei der Formel für s_r in der Bezugsquelle der Faktor $\cos^2 \alpha$ weggeblieben ist. Die Ursache dafür liegt in dem Umstand, daß bei der dort durchgeführten Reduktion der Kraft P vom Punkte m an den Punkt M noch ein besonderer Fehler unterlaufen ist. Es wurde die reduzierte Kraft nicht in der Richtung der Bahn des Punktes M wie P_R , sondern in der Richtung der Fliehkraft, also wie P' , genommen. Es wurde die Gleichung angesetzt: $P d\sigma = P' dr$ statt $P d\sigma = P_R dx$, was auch durch $P d\sigma = P' dr + P'' dz$ ersetzt werden könnte.

Zufolge 5) lautet also die richtige Formel für den reduzierten Muffenhub:

$$s_r = \frac{\text{Summe aller Gewichte mit den Quadraten ihrer Wege}}{\text{Arbeitsvermögen des Reglers}} \times \cos^2 \alpha.$$

*) „Graphische Dynamik der Getriebe“ in der „Zeitschrift für Mathematik und Physik“, 50. Bd. (1904), S. 88

Mitteilungen aus einzelnen Fachgebieten.

Chemie.

Das Rosten verschiedener Eisensorten an feuchter Luft wurde von Dr. K. Arndt experimentell studiert („Chem. Ztg.“ 1910, S. 425), und sind nachstehend die wichtigsten Daten auszugsweise wiedergegeben. Dieselben schließen an eine ähnliche in der „Metallröhrenindustrie“ vom 10. April 1910 veröffentlichte Arbeit von Dr. O. Kröhnke an, der seine Messungen aber nur auf die Zeitdauer von 18 Stunden erstreckte, während Arndts Versuche sich auf 43 Tage ausdehnen. Zu den Versuchen wurden Rohrstücke von je 20 cm Länge und etwa 6 cm äußerem Durchmesser verwendet, und zwar je ein Gußeisenrohr, Flußeisenrohr und Mannesmannrohr. Die Rohre wurden nicht blank, sondern mit ihrer rohen Oberfläche verwendet und die blanken Schnittflächen mit Paraffin überzogen. Die Oberflächen der einzelnen Rohre waren nahezu gleich. Die einzelnen Rohrstücke wurden in Glaszylinder von etwa 2 l Inhalt eingesenkt, auf deren Boden sich etwas Wasser zum Feuchthalten der Luft befand; damit die Rohre nicht vom Wasser benetzt wurden, standen sie auf Paraffinklötzchen. Auf die senkrecht und zentrisch stehenden Rohre wurde eine in der Mitte durchbohrte dicke Hartgummiplatte gelegt und dann ein großer Gummistopfen gasdicht und fest anliegend an die Gummiplatte aufgesetzt. Durch den Stopfen ging eine mit Hahn verschließbare Glasrohrverbindung zu einer Hempelschen Gasbürette. Der ganze Glaszylinder stand bis über den Stopfen in Wasser. Entsprechend den drei Eisensorten wurden drei Glaszylinder derart beschickt, von denen jeder durch Öffnen des zugehörigen Hahnes mit der Bürette verbunden werden konnte. Nachstehend sind die Werte des durch Rosten verbrauchten Sauerstoffes angegeben:

Verbraucht nach Tagen:	Gußeisen cm ³	Flußeisen cm ³	Mannesmann cm ³
1	13	13	5
3	24	32	8
5	30	45	30
10	45	63	109
20	59	108	198
30	73	156	293
43	95	213	389

Nach dem 23. Tage wurden die Zylinder, in denen die Luft durch das Rosten sauerstoffärmer geworden war, mit frischer Luft gefüllt, wonach die Absorptionzahlen stiegen. Während in den ersten drei Tagen Gußeisen etwa dreimal so rasch rostete als Mannesmannrohr, verhalten sich die in 43 Tagen von Gußeisen, Flußeisen und Mannesmannrohr verbrauchten Sauerstoffmengen wie 1:2:4, wobei noch zu berücksichtigen ist, daß das Mannesmannrohr wegen seines verhältnismäßig großen Sauerstoffverbrauches während des größten Teiles der Zeit von sauerstoffärmerer Luft umgeben war als die übrigen Rohre, so daß das obige Ergebnis für das Mannesmannrohr noch als zu günstig anzusehen ist. Was das Aussehen der einzelnen Rohre nach den sechs Wochen anbelangt, so zeigte sich das am meisten gerostete Mannesmannrohr auf seiner ganzen Oberfläche mit lockerem Rost dicht bedeckt, das Flußeisen wies rote Streifen auf, das am wenigsten angegriffene Gußeisen erschien grau und zeigte erst bei genauerer Betrachtung zahlreiche rotbraune Pünktchen und wenige kleine Rostflecken. Das Verhalten des Gußeisens dürfte sich in folgender Weise erklären lassen: Obzwar es an und für sich unedler als die anderen Eisensorten ist, dürfte die Ursache des geringen Rostens die schützende Gußhaut sein, die aber zahlreiche Löcher und Risse aufweist. Dort findet zunächst ein beschleunigtes Rosten statt, wodurch aber eine festhaftende Schutzschicht entsteht, die dem Weiterrosten hinderlich ist. Auf den anderen Eisensorten sitzt der Rost loser und bietet darum dem darunter befindlichen Eisen nur sehr unvollkommen Schutz vor weiterer Oxydation. Verfasser will in späteren Mitteilungen weitere interessante Ergebnisse bekanntgeben.

Die neuere Entwicklung des Mondgasverfahrens bespricht Dr. F. Heber („Journ. f. Gasbeleuchtg. u. Wasserversorg.“ 1910, S. 421), und sind daraus die nachstehenden Daten auszugsweise übernommen. Das sogenannte „Mondgasverfahren“ ist bekanntlich ein Verfahren zur Erzeugung von Heiz-, bzw. Kraftgas und zur gleichzeitigen Gewinnung von Ammoniak aus Steinkohle und befindet sich im Besitze der Power Gas Corporation Ltd. in Stockton-on-Tees und London. Dasselbe wurde in den letzten Jahren durch Frank und Caro dadurch bedeutend vervollkommen, daß es letztere auch für minderwertige Brennstoffe, wie Waschbergkohle, Lignite, Braunkohle, Torf, Holz usw., brauchbar machten. Die Anlagen werden von obiger Gesellschaft mit und ohne Gewinnung von Nebenprodukten gebaut, die zusammen besprochen werden können. Für Anlagen ersterer Art sind maßgebend: 1. Der Stickstoffgehalt des Brennstoffes, 2. der Marktpreis für Schwefelsäure von 59·5° Bé, 3. die Marktlage für Ammoniumsulfat. Da der Brennstoff bis 70% Wasser enthalten kann, so ist halblufttrockener Torf mit 60 bis 70% und Braunkohle mit 50 bis 60% Wassergehalt direkt verwendbar. Die Füllung der Generatoren geschieht aus einem über den letzteren angebrachten Trog durch eine Art Gichtglocke. Das Generatorgehäuse besteht aus zwei durch einen ringförmigen Zwischenraum getrennten gußeisernen Mänteln, deren innerer eine dünne Auskleidung feuerfesten Materials trägt. Darunter befindet sich eine mit Wasser gefüllte Vertiefung zur Ascheaufnahme, aus der die Asche ohne Betriebsstörung für den Generator leicht entfernt werden kann. Die mit überhitztem

Wasserdampf gesättigte Gebläseluft wird in den ringförmigen Zwischenraum eingeführt, überhitzt sich hier unter gleichzeitiger Kühlung des inneren Mantels noch mehr und gelangt dann durch den Treppenrost in den Verbrennungsraum. Die Einführung des gespannten Wasserdampfes mit der Gebläseluft bewirkt einerseits Wassergasbildung und dadurch Verbesserung des Gasgemisches, andererseits werden die sich bildenden Gase rasch abgekühlt, wodurch das entstehende Ammoniak vor Zersetzung bewahrt wird. Auch die Teerbildung ist im Vergleich mit anderen Gasarten eine minimale. Die obenabziehenden Gase passieren zunächst einen Rekipulator, wo sie einen Teil ihrer Abhitze an die entgegengesetzt strömende Gebläseluft abgeben, dann eine mechanische Wäsche zur Beseitigung von Staub und eines Teiles des Teergehaltes und gelangen schließlich in einen mit Schwefelsäure besetzten Turm zur Absorption des Ammoniaks. Nun durchstreift das Gas noch einen Wasserturm zur endgültigen Reinigung und kann dann den Verbrauchstellen zugeführt werden. Das bei letzterem Waschprozeß abfließende heiße Wasser wird auf einen anderen Turm gepumpt, den die dem Generator zugeleitete Luft passiert und sich dabei mit Wasserdampf sättigt, während das Wasser dabei abkühlt und wieder zur Kühlung des fertigen Gases verwendet werden kann, so daß eine möglichst vollständige Wärmeausnutzung stattfindet. Die erforderliche Gebläseluftmenge kann beim Mondgasgenerator so genau geregelt werden, daß 75 bis 85% der in dem Brennstoff enthaltenen Wärmeenergie sich in den abziehenden heißen Gasen wiederfinden, was eine wesentliche Überlegenheit gegenüber anderen Generatoren bedeutet, ganz abgesehen von den dort nicht verwendbaren minderwertigen Brennstoffen und dem Verkaufswert des gewonnenen schwefelsauren Ammoniaks. Da beim Mondprozeß z. B. 80% des Stickstoffgehaltes des Brennstoffes gewonnen werden, was ihn besonders für die Verarbeitung von Torf mit seinem hohen Stickstoffgehalt sehr geeignet macht, so stellen sich die Herstellungskosten des Kraftgases bei einem Stickstoffgehalt des Torfes von nur 12·5% bei Berücksichtigung des sich aus dem Ammoniakverkauf ergebenden Gewinnes auf 0. Bei einem Stickstoffgehalte von 2 bis 2½%, welchen z. B. irische Torfe häufig aufweisen, können sogar noch die Umwandlungskosten des Gases in elektrische Energie gedeckt werden. Die Zusammensetzung des Mondgases ist eine stets gleichbleibende, und besitzt dasselbe einen bedeutend höheren Heizwert als Hochofen- oder gewöhnliches Generatorgas. Es werden heute in 59 Werken rund 275.000 PS nach dem Mondgasverfahren gewonnen, darunter z. B. 221.500 PS in 42 Werken Englands. Das Verfahren ist nicht nur für den Großbetrieb, sondern auch für den Kleinbetrieb geeignet, denn es befinden sich unter den erwähnten 59 Werken solche, die nur 2·5 t pro Tag verarbeiten, neben solchen mit 250 t Verarbeitung pro Tag. Die Anwendungsmöglichkeiten des Mondgases sind seiner großen Reinheit wegen sehr mannigfaltig: Eisen- und Stahlwerke (Feuerung im Siemens-Martinofen, Vorwärmen von Blöcken, Anlassen und Tempern von Stahlplatten usw.), Gießereien (Trocknen der Formen, Feuerung im Kupolofen usw.), Schmelzwerke, Schiffswerften, Metall-, Glas-, galvanische, chemische, Porzellan- und Textilwerke usw. In Dudley Port, Süd-Staffordshire, werden von einer großen Anlage mit 32 Mondgasgeneratoren 100 Abnehmer auf einem Gebiet von 132 Quadratmeilen mit Gas versorgt, dessen Preis pro m³ je nach der Entfernung 0·44 bis 0·75 Pfg. beträgt. Für die Braunkohlenindustrie liegt die Hauptbedeutung des Mondschen Verfahrens in der Anlage größerer Überlandzentralen, die das umliegende Gebiet entweder mit Heizgas oder elektrischer Energie versorgen.

Höbbling

Verschiedene Mitteilungen.

Aus dem bosnisch-herzegowinischen Landtage. In der 16. Sitzung des bosnisch-herzegowinischen Landtages am 10. Juli d. J. hielt der beh. aut. Zivil-Ingenieur Dr. Jovo Simić, ein ehemaliger Hochschultecher Wiens, als Spezialberichterstatte über das Budget der Bauverwaltung eine bemerkenswerte Rede, die zum Teil auch die Standesinteressen der staatlichen Techniker berührte.

Vor zwei Jahren bestand bei der Landesregierung in Sarajevo eine selbständige Bauabteilung mit einem Ingenieur als Sektionschef an der Spitze. Als im Jahre 1895 die Trennung der baulichen Agenden von der politischen Abteilung der Landesregierung erfolgte und ein Fachmann an die Spitze der technischen Agenden gestellt wurde, begrüßte die gesamte Fachpresse diese Veränderung mit freudiger Genugtuung. Nunmehr ist das gesamte Bau-, Straßen- und Eisenbahnenwesen mit den landwirtschaftlichen, forstlichen, gewerblichen Agenden und mit dem Veterinär- und Montanwesen in einer sogenannten „Wirtschaftlichen Abteilung“ der Landesregierung vereinigt und der Leitung eines Sektionschefs unterstellt worden, der in keinem der angeführten Verwaltungszweige fachliche Kenntnisse besitzt. Der Redner vertrat deshalb die Anschauung des Budgetausschusses, nach welcher es im Interesse eines gedeihlichen Fortschrittes im gesamten Bauwesen und somit auch im Interesse der stetigen Entwicklung des Landes gelegen erscheint, die oberste Leitung einer so umfangreichen und wichtigen Abteilung der Landesregierung in die Hände eines tüchtigen und allgemein gebildeten Fachmannes zu legen; denn nach den gewonnenen Erfahrungen ist die gegenwärtige Einteilung der Abwicklung des Dienstes nicht förderlich.

Die Unterordnung des technischen Dienstes unter die politischen Behörden, sagt der Redner weiter, wurde von Österreich herüber-

genommen; aber auch dort gelangte man zur Einsicht, daß diese Abhängigkeit den Dienst behindere, und schuf das Ministerium für öffentliche Arbeiten in der Absicht, die Selbständigkeit des Technikers auch bei den Unterbehörden eintreten zu lassen. Diese nachteilige Unterordnung kommt hierzulande am deutlichsten bei den Kreisbehörden zum Ausdruck. Was bei diesen Behörden der Ingenieur ausarbeitet, unterschreibt der Kreisvorsteher, der gar keine selbständige Meinung über das besitzt, was ihm zur Unterschrift vorgelegt wird. Der Dienstgang bei diesen Ämtern verzögert sich außerdem dadurch, daß die einlaufenden Akten zweimal protokolliert werden und oft lange Zeit liegen bleiben, bis sie zur Abfertigung gelangen.

Der Budgetausschuß legte dem Landtage die Resolution vor, daß der technische Dienst von den politischen Behörden in ähnlicher Weise getrennt werde, wie dies bei der Finanzverwaltung der Fall ist, und wolle der hohe Landtag die Landesregierung auffordern, den bezüglichen Getetzentwurf in kurzer Frist einzubringen, welche Resolution in einer späteren Sitzung vom Landtage einstimmig angenommen wurde.

Dr. Simić verglich im Verlaufe seiner Rede auch die ungünstigen Avancementverhältnisse der Techniker gegenüber den Beamten anderer Abteilungen und empfiehlt der Landesregierung, die praktische Ausbildung der jüngeren Techniker besser zu fördern, die zu viel in den Kanzleien allein beschäftigt werden, und denen sich im allgemeinen nur wenig Gelegenheit zur praktischen Betätigung bietet.

Dadurch, daß der junge bosnisch-herzegowinische Landtag in einmütiger Weise für die Interessen der Technikerschaft eintrat, hat er bewiesen, daß er modernen Anschauungen huldigt und fortschrittlich zu arbeiten gewillt ist.

Boote aus Eisenbeton. Gabelini in Rom hat als Erster Boote aus Eisenbeton hergestellt. In jüngster Zeit ist in Stolpmünde ein von der Pommerschen Zementsteinfabrik „Meteor“ in Stolp hergestellter, 10 m langer, 4 m breiter Prahm von 22.5 t Tragkraft aus Eisenbeton vom Stapel gelaufen, der bei Baggararbeiten u. dgl. verwendet werden soll. Der Prahm besteht aus vier getrennten Kammern, wovon die beiden mittleren offen sind und die Ladung aufnehmen, während die beiden äußeren überdeckt und als Luftkammern ausgebildet sind. Das aus Platten, Spanten und Längsrippen zusammengesetzte Fahrzeug ist von der Unterkante der Bodenplatte bis Bordrand 1.33 m hoch, wiegt 17 t und geht in unbelastetem Zustande 50 cm tief. Die Platten sind 7 bis 8 cm dick. Die Spanten und Längsrippen im Boden haben 12 x 25 cm² Querschnitt. Der Bordrand ist zwischen den Spanten durch eine 4 cm dicke, 20 cm hohe Rippe verstärkt, auf welcher ein rings um das Schiff herumlaufendes Reibholz aus Eiche befestigt ist. Nach Mitteilungen amerikanischer Fachschriften sollen auch bei den Arbeiten am Panama-Kanal drei auf Eisenbetonprähmen aufgestellte Baggermaschinen verwendet werden. Die Prähme, wovon einer bereits vom Stapel gelaufen ist, wiegen mit der vollständigen Ausrüstung 27.2 t und haben rund 1.8 m Tiefgang. („Zeitschr. des Vereins deutscher Ing.“, Nr. 24.) Dr. Schö.

Patentbericht.

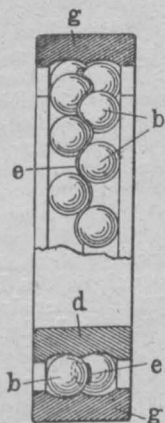
Die vollständigen österreichischen Patentschriften sind durch die Buchhandlung Lehmann & Wentzel, Wien, I Kärntnerstraße 30, erhältlich. Der Preis eines Exemplares beträgt K 1.

(Die erste Zahl bedeutet die Klasse, die zweite Zahl die Nummer des Patentes)

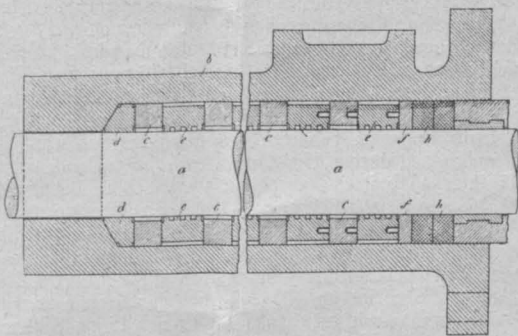
46.—40307 Verbrennungskraftmaschine für flüssige Brennstoffe. Hugo Junkers, Aachen. Bei einer Zweitaktmaschine mit zwei in demselben Arbeitszylinder sich gegenläufig bewegenden Arbeitkolben, die in ihrer inneren Totpunktlage einen auf dem ganzen Zylinderquerschnitt zusammenhängenden, nicht durch Einbauten oder Nebenräume unterteilten Verbrennungsraum zwischen sich einschließen, wird der Brennstoff nach Erreichung der durch die Verdichtung der Verbrennungsluft erzielten Zündtemperatur in der inneren Totpunktlage und während eines Teiles des Arbeithubes eingespritzt.

47.—40191 Wellenförmiger Kugelführungsring. Ernst Sachs, Schweinfurt. Er umfaßt die in seinen Einbiegungen liegenden Kugeln so weit, daß sie unter Anschluß federnder Führung allein an der Drehachse lediglich durch die vorspringenden Ausbiegungen voneinander getrennt gehalten werden. Bei zweireihigen Lagern mit versetzten Kugelnreihen enthält er in den Einbiegungen seiner beiden Seiten abwechselnd die Kugeln der ineinandergeschobenen Reihen, so daß er die aufeinanderfolgenden Kugeln trennt.

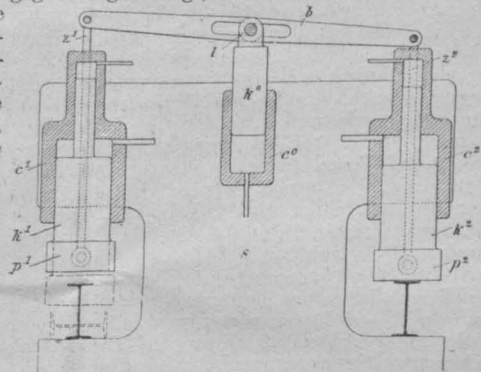
47.—40306 Stopfbüchsenpackung für Gas- oder Luftverdichtungspumpen. Maschinenfabrik Germania vorm. J. J. Schwalbe & Sohn, Chemnitz. Die abwechselnd an der Kolbenstange und am Büchsenhals dichtenden Ringe sind unaufgeschnitten und liegen spannungslos an. Die Packung ist dadurch frei beweglich und hat keinerlei Neigung, sich bei Temperaturänderungen an die Stange an-



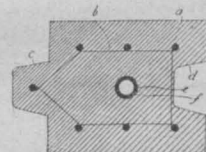
zupressen; die geringe durch die Erwärmung verursachte Längsausdehnung wird durch die Weichpackungsringe h ausgeglichen.



49.—40246 Hydraulische Arbeitsmaschine. Karl Huber, Berlin. Die nicht in derselben Mittelachse liegenden Arbeitkolben werden derart gegenseitig bewegt, daß der oder die Kolben der einen Arbeitseite den oder die Kolben der anderen Arbeitseite in die entgegengesetzte Endlage bringen und umgekehrt, wodurch besondere Rückzugvorrichtungen und Steuerungen erspart werden. Die Lagerstelle des die Kolben verbindenden Balanciers ist durch Anwendung eines hydraulischen Kolbens, einer Schraubenspinde oder dgl. verstellbar gemacht.



84.—40299 Uferverkleidung. Leopold Edelsbrunner, Graz. Einige oder alle der durch Nut und Feder aneinander geführten armierten Betonbohlen weisen röhrenförmige Hohlräume auf, in denen fest eingerammte Eisenpiloten als Führungskerne angeordnet sind, so daß bei Unterspülung der Sohle ein Nachsinken einzelner Bohlen ohne Formänderung der Bohlenwand ermöglicht ist.



Bücherschau.

Hier werden nur Bücher besprochen, die dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein zur Besprechung eingesendet werden.

13.048 Die Absteckungen im städtischen Tiefbauwesen. Anleitung zu ihrer exakten Berechnung und praktischen Durchführung. Von Franz Schmidt, städtischer Ober-Ingenieur a. D. 92 Seiten mit 57 Abbildungen (21 x 14 cm). Wiesbaden 1910, Kreidels Verlag (Preis gebunden M 3.60).

Der im städtischen Tiefbau beschäftigte Ingenieur wird als Beamter oder Bauunternehmer häufig im Bureau und am Bauplatz vor geodätische Aufgaben gestellt, deren Lösung mitunter einen nicht geringen Aufwand an Zeit und Arbeit und somit auch an Kosten erfordert. Es wird deshalb in jedem einzelnen Fall die Überlegung platzgreifen müssen, welche Sorgfalt und Genauigkeit wirtschaftlich begründet ist. Ein Zuviel auf diesem Gebiete bedingt unnütze Ausgaben, ein Zuwenig kann momentan oder auch für die Zukunft große Nachteile mit sich ziehen. Anders als bei Eisenbahnen, Wasserstraßen u. dgl. treten die städtischen Tiefbauten (Kanalisation, Gas- und Wasserröhren, Kabel, Untergrundbahnen usw.) nur an einzelnen Punkten sichtbar an die Terrainoberfläche. Auch bei Vorflutleitungen von Städteentwässerungen usw. außerhalb des bebauten Gebietes kann eine richtige Genauigkeit am Platze sein, weil dieses Gebiet in absehbarer Zeit Straßengelände werden kann. Jeder Punkt der unsichtbaren Anlage (z. B. jeder Punkt einer Kanalkurve) muß auch später genau genug eingemessen werden können, und das ist in vielen Fällen nur dann leicht möglich, wenn die Berechnungen, die in den Straßenakten niederzulegen sind, genau und übersichtlich durchgeführt erscheinen, die bauliche Ausführung diesen Berechnungen entspricht, in den Plänen und in der Natur auch hinreichend Anhaltspunkte

gegeben sind, um die gewünschten Richtungen zu restituieren. Der Verfasser hat in einer langjährigen Praxis das Bedürfnis nach einem schnell übersichtlichen geodätischen Handbuch für die speziellen Aufgaben des Städtebaues in einer handlichen, auch für den Gebrauch auf der Baustelle geeigneten Form berechtigt gefunden, hat sich bemüht, in vielen Beispielen Brauchbares zu liefern und durch Beifügung von Kreisbogentabellen und fünfstelligen Logarithmen für die ganzen Zahlen von 1 bis 100 und für die trigonometrischen Funktionen von 10 zu 10 Minuten, die die Mitnahme von weiteren Tabellen auf die Baustelle unnötig machen sollen, auf welche letzteren Umstand noch zurückgekommen wird, alle einschlägigen Arbeiten zu erleichtern. Bei Besprechung der wichtigsten Meßgeräte wird zuerst bei den Horizontalmessungen mit Recht der fünfmetrigen Meßlatte der Vorzug gegeben, und will der Autor alle Meßlaten anderer Länge prinzipiell vom Bauplatz entfernt wissen. Bei Bestimmung von rechten Winkeln wird der Winkelspiegel (mit kurzer Theorie) und das Winkelprisma und dessen Theorie, 1. der einfallende Lichtstrahl erfährt eine einmalige Reflexion (nicht verwendbar), 2. der Einfallstrahl erfährt eine zweimalige Reflexion und ergibt dann zum Unterschied von dem „beweglichen“ Bild des ersten Falles das „feste“ für die Messung allein verwendbare Bild. Das Prisma kann bei der Anwendung zur Absteckung von Senkrechten (dieser Ausdruck scheint uns besser als der hier häufig gebrauchte Ausdruck „Lot“) in zwei Lagen gehalten werden. Eine Rektifikation des Prismas ist nicht möglich. Doch wird eine solche bei einem genau geschliffenen Prisma auch nicht erforderlich sein, und kann niemals eine Ungenauigkeit infolge von Veränderungen, wie sie am Winkelspiegel leicht vorkommen können, eintreten; hierin und in seiner großen Handlichkeit, welche die Unterbringung und stete Mitführung in der Westentasche bequem gestattet, besitzt das Winkelprisma vor dem veränderlichen und weniger bequemen Winkelspiegel so große Vorzüge, daß das Prisma zur allgemeinen Anwendung empfohlen wird*). Bei den Theodolitmessungen wundert uns die etwas umständliche Art der Berechnung von Winkeln, wenn am Limbus 360° passiert wird. Für den praktischen Gebrauch auf der Baustelle wird die trigonometrische Berechnung der Winkel aus den Längen der Theodolitmessung häufig vorgezogen; abgesehen von der Umständlichkeit des Theodolittransportes wird beispielsweise in Straßen mit starkem Fuhrwerksverkehr Aufstellung und Beobachtung mit dem Theodoliten schwierig oder gar unmöglich. Im allgemeinen wird der Theodolit dort gute Dienste leisten, wo die weit entfernte Lage der zu beobachtenden Punkte die Wirkung des Fernrohrs zur Geltung bringt; bei kleineren Entfernungen wird eventuell unter Einfechten von Zwischenpunkten die trigonometrische Winkelberechnung meist schneller und mit gleicher Genauigkeit zum Ziele führen. Bei der Kurvenbestimmung vermissen wir die direkte Verwendung des Tangentenwinkels und der zahlreichen Taschenbücher für die Kurvenabsteckungen. Im allgemeinen ist die im Werke angegebene trigonometrische Berechnung der Haupt- und Nebenseiten als Rechenprobe (vergl. K n o l l Kurven) von Vorteil, handlicher und üblicher ist die Funktionsberechnung aus den bekannten Kurvenabsteckungstabellen. Auch die mit Recht beliebte Absteckungsmethode mit Polarkoordinaten fehlt. Die Kreisbogentafeln für rechtwinklige Koordinaten von der Tangente aus sind nur für abgerundete Abszissenlängen, für abgerundete Bogenlängen (für günstige Gefällsrechnung bei Kanälen usw. erwünscht) fehlen sie ganz, außerdem ist ihre Anordnung auf den Seiten 71 bis 73 weder gut übersichtlich noch bequem. Die zahlreichen Aufgaben über gleichgerichtete Kurven, darunter auch verschiedene Korbbögen, ferner über Gegenkurven zwischen parallelen und geneigten Achsen ohne und mit Zwischengeraden, von Verlegungen verschiedener Art usw. werden vielen um so willkommener sein, weil die gleichen Aufgaben nicht bloß in der Kanaltechnik, sondern auch im Eisenbahnbau, Wasserbau usw. vorkommen. Ausstattung, Zeichnungen, Druck sind schön und deutlich, und wird sich die Verlagshandlung ein Verdienst dadurch erwerben, wenn sie in Hinkunft in den gebundenen Exemplaren die Ankündigungen einer Unzahl anderer Bücher wegläßt. Könnte sich der Autor entschließen, die oben angedeuteten Mängel zu beheben, das Fehlende zu ergänzen, zeitraubende Interpolationen unnötig zu machen, vielleicht auch bei seiner geringen Dicke das Format so zu wählen, daß das Buch mit einem der bestehenden sonstigen Taschenbücher zusammengebunden werden könnte, so entstünde in zweiter Auflage ein sehr handliches Werk, welches vielen Anforderungen entsprechen würde.

Vz. Pollack

5555 Die Eisenbahntechnik der Gegenwart. Viertes Band. Abschnitt C (Schluß) und D. Fahrzeuge für Schmalspur-, Förder- und Straßenbahnen. Städtische Bahnanlagen. Bearbeitet von Rimrott, Danzig; † v. Borries, Berlin; Abt, Luzern; O. Blum, Hannover. 121 Seiten (27,5 × 18 cm) mit 158 Abbildungen im Texte. Wiesbaden 1909, C. W. Kreidel (Preis M 5).

Der vierte Band der „Eisenbahntechnik der Gegenwart“, dessen Gebiet die außergewöhnlichen Bahnsysteme, die Stadt- und Kleinbahnen umfaßt, findet im vorliegenden Buche seinen Abschluß. An die, mit Ausnahme der Wagen für Zahnbahnen, welche von dem leider verstorbenen Geh. Regierungsrat Prof. v. Borries unter Mitwirkung Roman Abts behandelt wurden, von Rimrott besprochenen Betriebsmittel schließt sich ein kurzer Nachtrag zum Abschnitte B über

städtische Bahnanlagen aus der Feder O. Blums, der seine Motivierung in den seit Erscheinen des ersten diesbezüglichen Teiles nicht unwesentlichen Fortschritten und geänderten Anschauungen auf dem Gebiete des großstädtischen Verkehrs findet. Nach einigen allgemeinen Worten über die Schmalspur- und Straßenbahnwagen bringt Rimrott eine 33 Wagentypen enthaltende Zusammenstellung, welche alle wissenswerten Daten in übersichtlicher Anordnung enthält. Dieser folgend wurden an der Hand detaillierter Darstellungen, zwei-, drei- und vierachsige Wagen aller Schmalspurweiten für den Personen-, Gepäck- und Postverkehr vorgeführt. In dem hierauf eingeschalteten Paragraphen fanden die ursprünglich im Bande I des Werkes enthaltenen Wagen für Zahnbahnen Aufnahme, die nunmehr in zweiter Auflage, unter Berücksichtigung moderner Bauarten, bearbeitet wurden.

Diesen Ausführungen folgt, unter Vorführung von nicht weniger als 37 Musterbeispielen, die Besprechung offener und bedeckter Güterwagen, diverser Typen für spezielle Zwecke und insbesondere Selbstentlader, als Seiten- und Bodentleerer. Neben Förderbahnen für 40, 50 und 60 cm Spur bringt der Verfasser auch Spezialwagen für die Förderung im Tunnelbetriebe, an welche sich Mitteilungen über einzelne interessante Rollbockkonstruktionen reißen. Der letzte Abschnitt der Rimrott'schen Abhandlung ist den Einzelteilen der Wagen gewidmet.

Achssätze und Achsbüchsen, Tragfedern und deren Aufhängung sowie einige Zug- und Stoßvorrichtungen, endlich Kupplungen und Bremsen werden in aller Kürze besprochen, wobei die angefügten Abbildungen die Ausführungen ergänzen müssen. Das Gleiche gilt von dem über Unter- und Drehgestelle Gesagten; doch sei nicht unerwähnt, daß der Verfasser wiederholt Gelegenheit nimmt, auf die im Bande I (I. Abschnitt, II. Teil) „Die Eisenbahnen“ ausführlich behandelten Beispiele hinzuweisen.

Den Schluß bilden Bemerkungen über Heizung, Beleuchtung, den Kasten, den Anstrich und die innere Ausrüstung der Wagen.

Das Gewicht, welches der Verfasser auf die zahlreichen Abbildungen zu legen scheint, mag insofern Berechtigung haben, als diese unbestritten mit großer Sorgfalt gewählt und wirklich gut wiedergegeben wurden. Das auf diese Weise gebotene reiche Studienmaterial wird ohne Zweifel Anregungen und Belehrung bieten und auch dieser Teil, gleich den Schwesterbänden, in den interessierten Kreisen vollen Anklang finden.

Gewiß erwünscht erscheinen die angefügten Ergänzungen, die sich zunächst mit der Bauart der städtischen Bahnanlagen beschäftigen. In der kurzen Abhandlung, die O. Blum, der Verfasser des Abschnittes über Stadtbahnen (Band IV), hier bringt, finden sich eine ganze Reihe wichtiger Erfahrungssätze, die an dieser Stelle kaum angedeutet werden können. Von besonderem Belang sind auch die Hinweise auf die neuesten Unterbauformen der Hoch- und Schwebebahnentwürfe, die Bemerkungen, die sich auf die allmähliche Einschränkung der Anwendung von Eisenkonstruktionen bei den Unterpflasterbahnen gegenüber den älteren Ausführungen und deren Ersatz durch Eisenbetonkonstruktionen beziehen. Einige Abbildungen erhärten diese Behauptungen. Besonderes Interesse bieten auch die Bemerkungen über das Ziel, welches die großstädtischen Bahnen zu befolgen haben, über ihre Linienführung und Bauwürdigkeit, die, wenn auch nur kurz und allgemein gehalten, durch die angefügten Literaturhinweise leicht ergänzt werden können. Nicht unerwähnt bleibe die Äußerung Blums, der, wenn er auch auf die Verwicklung von Straßenbahn- und Unterpflasterbahnbetrieb nicht eingehen will, dennoch behauptet, daß die Tunnelentwürfe der Großen Berliner Straßenbahn von der Wissenschaft einmütig verurteilt wurden. Die Wiedergabe der Pläne von Berlin, Paris, Liverpool, Groß-New York, Boston, Philadelphia, Chicago und Inner-London mit den im Betrieb und Bau befindlichen Stadtbahnen ist gleichfalls zu begrüßen. Die Sorgfalt, welche die Verlagsanstalt der Ausstattung des Werkes zuwendet, ist bekannt.

Dr. Steiner

Personalnachrichten.

Der Kaiser hat verliehen in Anerkennung verdienstvoller Leistungen beim Bau der Eisenbahn Aspang—Friedberg Ober-Baurat Ing. Otto Berteles von Grenadenberg den Orden der Eisernen Krone dritter Klasse, Hofrat Prof. Karl Portele, Konsulent für landwirtschaftlich-technische Angelegenheiten im Ackerbauministerium, das Ritterkreuz des Leopold-Ordens und angeordnet, daß Schiffbau-Ober-Ingenieur Heinrich Wagner, aus Anlaß seiner Versetzung in das Verhältnis außer Dienst, der Ausdruck der Allerhöchsten Zufriedenheit bekanntgegeben werde.

Ing. Gabriel Janka, k. k. Forstmeister der forstlichen Versuchsanstalt in Mariabrunn, wurde zum Honorar-Dozenten der mechanischen Technologie des Holzes an der Hochschule für Bodenkultur ernannt.

Ministerialrat Prof. Ing. Ferdinand Wang wurde von der Internationalen Jagdausstellung die silberne Staatsmedaille zuerkannt.

† Kais. Rat Richard Michalek, Inspektor der österr. Staatsbahnen i. R. (Mitglied seit 1866), ist am 6. d. M. im 75. Lebensjahre in Wr.-Neustadt gestorben.

*) Es mag hier in Parenthese bemerkt sein, daß das fünfteilige Prisma den weiteren Vorzug hat, daß keine Unterscheidung zwischen beweglichen und festen Bildern erforderlich ist, daß es hellere Bilder liefert, und daß das Gesichtsfeld größer ist.

V. P.

Vorschläge zur Verbesserung der Wiener Verkehrsverhältnisse.

Besprechung des Vortrages von Hofrat Prof. Karl Hochenegg, durchgeführt in der Wochenversammlung am 9. April 1910.

(Schluß zu Nr. 41)

Meine Herren! Ich habe die rechnungsmäßige Herleitung, die ja auf äußerst einfachen Grundlagen beruht, vor mehreren Jahren in einer Schrift, betitelt „Betriebsplan und Ertragsnachweis der Stadtbahn im elektrischen Motorwagenverkehr“, verlegt bei Lechner, herausgegeben. Ich möchte, daß einige Herren, welche sich für die Sache interessieren, meine Vorschläge einer gründlichen Zerfaserung unterziehen; es ist dies eine Arbeit, die in wenigen Stunden verrichtet ist. Ist mein Nachweis hinfällig, findet sich ein wunder Punkt, der etwa das ganze Resultat zunichte macht, dann bitte ich, es zu sagen, dann stehe ich von allen weiteren Kämpfen ab, die ich seit sieben Jahren führe. Ich glaube es aber nicht; denn es ist mir noch von keiner Seite ein Fehler meiner Berechnungen nachgewiesen worden.

Nun handelt es sich aber darum, aus den gefundenen Minutenzahlen der Zeitersparung jeder einzelnen Haltestelle einen rechnungsmäßigen Schluß auf die daraus zu erwartende Steigerung der Personenfrequenz zu ziehen. Dies ist weder so schwierig noch so unsicher, als man im ersten Augenblick glauben könnte. Jede Minute Zeitersparnis läßt sich in eine Wegstrecke umrechnen, die bei einem Fußgängerschritt von 13 Minuten pro km eine Länge von 77 m pro Minute ergibt. Bei der namentlich in den Vorstädten in der Regel rechtwinkligen Straßenkreuzung erhält man daher um jede Stadtbahnhaltestelle herum eine deltoidförmige Bodenfläche, von welcher aus der Fahrgast bei Benutzung der Stadtbahn eine absolute Zeitersparnis gegenüber der Straßenbahn genießt. An diese Deltoidflächen der absoluten Zeitersparnis schließt sich aber immer nach allen Seiten ein neutraler Bodenstreifen bis zur nächstgelegenen Straßenbahnlinie, welcher zur einen Hälfte in das Überlegenheitsgebiet der Stadtbahn, zur anderen in dasjenige der Straßenbahn einbezogen werden muß.

(4. u. 5. Bild.) Auf dieser Übersicht des Stadtplans von Wien sehen Sie nun die Deltoiden der absoluten Zeitersparnis der Stadtbahn einerseits im heutigen Dampfbetriebe, andererseits im elektrischen Motorwagenbetriebe um jede Haltestelle der Stadtbahn eingezeichnet. Betrachten Sie genau den Gegensatz des Ergebnisses beider Betriebsarten im Gesamtmaße ihrer Interessentenflächen für das Fahrpublikum, die winzige Ausdehnung der Zeitersparungsdeltoide auf dem einen Stadtplan, die großartige Erweiterung derselben auf dem anderen. Daß speziell die Gürtellinie auch im Motorwagenverkehr relativ kleine Ersparungsflächen aufweist, kommt daher, daß sie gerade im Verkehr nach dem Bezirke Innere Stadt allzu große Umwege zu überwinden hat und sich daher mehr für den Verkehr der betreffenden Vorstadtbezirke unter sich eignet.

(6. Bild — hier fehlend.) Dieses Quadrat stellt die verbauten Stadtflächen von Wien im Ausmaße von 42 km² dar. Nach meiner Berechnung betragen im jetzigen Dampfverkehre die unmittelbaren Ersparnisflächen der Stadtbahn im ganzen 4.18 km², ist gleich einem Zehntel des verbauten Gesamtgebietes der Stadt. So (auf die rechte Seite weisend) stellt es sich aber bei dem elektrischen Motorwagenverkehre dar. Da ist die Summe der Ersparungsflächen von jenen 4.18 km² auf volle 21, d. h. von einem Zehntel auf die volle Hälfte der verbauten Bodenfläche Wiens, gewachsen. Nun, meine Herren, sehen Sie da weiter diese markante Proportionalität an. Ich habe dasselbe Bild, wie oben im Quadrat, der Anschaulichkeit halber in eine Kreisfläche gebracht. Hier haben Sie das Verhältnis der heutigen Zeitersparnisgebiete der Stadtbahn und der Straßenbahn und daneben das heutige Verhältnis der jährlichen Personenfrequenz bei den Anstalten. Der erstere weist im jetzigen Betriebe der Stadtbahn ein Zehntel der Bodenfläche Wiens, der andere ein Achtel der gemeinsamen Passagiersumme beider Anstalten aus. Nun kommt in meinem ganzen Ertragsnachweise des von mir befürworteten elektrischen Motorwagenbetriebes nachweise des von mir befürworteten elektrischen Motorwagenbetriebes der einzige a priori-Schluß, dessen mein Nachweis nicht entbehren kann. Ich sage, wenn die Wiener Stadtbahn in ihrer heutigen Betriebsweise, vermöge welcher sie nur von einem Zehntel der verbauten Stadtfläche der Bevölkerung eine Zeitersparnis gegenüber der Stadtbahn gewährt, dennoch ein Achtel der gemeinsamen Passagierzahl beider Anstalten befördert, so wird sie in einer Betriebsweise, in der die obige Ersparnisfläche auf die Hälfte des ganzen Stadtkörpers wächst, doch mindestens auch die Hälfte der Jahrespassagierzahl beider Anstalten für sich gewinnen, um so mehr, als im elektrischen Betriebe zwei andere Hauptübelstände der Stadtbahnbenutzung, die Rauchtluft in den Waggons und die Schmutzplage, entfallen.

Es hat eine Zeitlang, vor mehreren Jahren, ausgesehen, als ob die Stadtbahnreform in Fluß kommen würde. Es ist nahezu alle Vierteljahre ein Entree durch die Zeitungen gegangen, daß im Eisenbahnministerium an dieser Reform gearbeitet wird. Nach einiger Zeit sind diese Mitteilungen seltener geworden, schließlich haben sie ganz aufgehört. Ich habe schon früher gesagt, daß ich den toten Punkt in der Fortführung der Reform in dem scheinbaren, nicht wirklichen, höchstens zeitweiligen, aber nicht dauernden Interessengegensatze zwischen Staat und Stadt erblicke. Deshalb fürchtet man, an diese Frage zu rühren. Der Staat kann unmöglich, besonders dann, wenn das Unternehmen, das bisher schadenbringend war, nutzbringend zu werden verspricht, über seine ganze

Riesenquote an dem Anlagekapital von 138 Millionen Kronen einen Strich machen, und in der Gemeindevertretung sagt man: „Das ist ein passives Unternehmen; wenn wir das überhaupt in Betrieb nehmen sollen, was zahlt Ihr uns noch drauf?“ So ungefähr stellt sich der Gegensatz. Ich bin überzeugt und glaube, es auch früher in dem Lichtbilde, betreffend die Verkehrsverhältnisse Wiens im Vergleiche zu anderen Städten, gezeigt zu haben, daß, wenn die Grundlagen des Stadtbahnbetriebes geändert werden, das Defizit in der kürzesten Zeit einem stattlichen und sicheren Ertrags weichen wird. Was die Bevölkerung anbelangt, so ist sie in Wien in bezug auf das Verkehrsbedürfnis gewiß nicht anders als in anderen Großstädten, und lediglich die Inferiorität seiner Verkehrsanstalten, hervorgerufen durch eine widersinnige Organisation des obersten Gliedes derselben, der Stadtbahn, ist schuld, daß die Verkehrsbewegung in Wien im Vergleiche mit allen anderen Großstädten Europas und Amerikas eine so beschämend schwache ist.

Nun, meine Herren, ich bin hier nur ein Gast und habe nicht das Recht, einen Antrag zu stellen; aber einen Wunsch kann ich dennoch aussprechen. Vielleicht findet sich jemand, der den Antrag stellt, daß der Österreichische Ingenieur- und Architekten-Verein, welcher der berufene Fachverein zur grundsätzlichen Lösung der Stadtbahnfrage ist, diese Lösung in die Hand nimmt, daß er zunächst ein Komitee zusammensetzt, um die bisher gegebenen Anregungen und Reformprojekte durchzuprüfen, und wenn dies der Fall ist, dann bitte ich das Komitee, auch meine Arbeit auf Herz und Niere zu prüfen. Ich verlange es nicht besser. Der Österreichische Ingenieur- und Architekten-Verein möge seinen Stolz darein setzen, daß dieser dunkle Fleck, welcher auf unserer Stadt haftet — ich will den schärferen Ausdruck, der mir auf der Zunge liegt, nicht gebrauchen — und zum Spott des ganzen Auslandes von Jahr zu Jahr sich weiterschleppt, endlich verschwindet.

* * *

Zivil-Ingenieur E. A. Ziffer:

Meine Herren! Unser hochgeehrter Herr Vorsteher hat mit seinem Vortrage, durch den die Diskussion angeregt wurde, eine außerordentlich verdienstvolle Arbeit geleistet, welche eingehende Studien erforderte, und wofür wir ihm großen Dank schuldig sind. Ich wünsche nur, daß diese Arbeit auch an maßgebender Stelle die verdiente Würdigung findet. Ich möchte aber bei dieser Gelegenheit darauf aufmerksam machen — es ist ja schon lange Zeit her — daß bei dem am 8. November 1898 abgeschlossenen Vertrage der Gemeinde Wien mit der Firma Siemens & Halske, betreffend die Umwandlung des Tramwaynetzes in eine elektrische Straßenbahn, schon das Bedürfnis der Durchquerung der Inneren Stadt ausgesprochen worden ist. Es war nur nicht der Zeitpunkt fixiert, innerhalb dessen die Durchführung hätte erfolgen sollen. Nun hat uns Herr Hofrat Hochenegg die Durchquerung der Inneren Stadt durch zwei Linien empfohlen, und ich kann dem nur vollstens zustimmen und den Wunsch aussprechen, daß diese wertvolle Anregung auch verwirklicht werden möge. Jetzt möchte ich noch auf die interessanten Ausführungen des Herrn Kommerzialrat v. Pacher hinweisen. Herr v. Pacher beschäftigt sich — wie mir bekannt ist — schon seit sieben Jahren mit dieser Frage, welche aber heute noch nicht gelöst ist, obwohl nach meinem unmaßgeblichen Dafürhalten der Ausführung dieses Problems keine unüberwindlichen Schwierigkeiten entgegenstehen. Es unterliegt ja keinem Zweifel, daß der heutige Verkehr ein unzureichender ist, und daß die Art der Betriebsführung in der Organisation des Betriebes gelegen ist. Ich will mich über die Frage, ob die Trasse eine richtige ist, nicht äußern. Seit Jahren wird die Frage der Elektrifizierung der Wiener Stadtbahn studiert, und alle möglichen, besser gesagt, unmöglichen Typen von Motorwagen oder Lokomotiven wurden versucht, ein Vorgang, der nach meiner Anschauung ganz überflüssig war, weil andere Städte in dieser Beziehung (ich will nicht nur auf Paris, London und New York hinweisen) Mustergültiges geleistet haben. Es ist heute die Zeit so vorgeschritten, daß ich davon absehen muß, obwohl es für mich außerordentlich verlockend wäre, darzulegen, wie in Paris, London und in anderen Weltstädten der großstädtische Verkehr durchgeführt wird. Ich will diese Ausführungen für einen späteren Zeitpunkt mir vorbehalten und möchte jetzt nur über den Wunsch, welchen Herr v. Pacher ausgesprochen hat, einige Worte äußern. Dieser Wunsch ist ein vollständig berechtigter, und ich glaube, daß der Österreichische Ingenieur- und Architekten-Verein das berufene Forum ist, sich mit dieser Frage zu beschäftigen. Wir haben alle Fachkreise in unserer Mitte, die an einer solchen Studie arbeiten können und auch arbeiten werden; ich bitte daher die geehrte Versammlung, dem Wunsche des Herrn Kommerzialrat v. Pacher, dem ich mich nicht nur anschließe, sondern den ich als Antrag aufnehme, die Genehmigung zu erteilen, und mir zu gestatten, bei einer anderen Gelegenheit auf die Details der Frage der Durchquerung der Inneren Stadt zurückkommen zu dürfen.

* * *

Herrn Dr. Mayröder erwidere ich, daß meiner Ansicht nach die Bodenpolitik durch das vorgeschlagene Netz von Schnellbahnen außerordentlich gefördert würde, und daß ich die Linie vom Westbahnhof zum Praterstern im Hinblick darauf projektierte, daß jenseits der Donau bei der Kronprinz Rudolf-Brücke Neuland für Volkswohnungen zu finden sein wird.

Bezüglich der Bemerkungen des Herrn Kommerzialrat v. Pacher möchte ich hervorheben, daß die außerordentlich instruktive Gegenüberstellung des Wiener Verkehrs zu jenem anderer Städte gewiß zur Klärung der Frage beitragen wird. Nur bezüglich des Wiener Straßenbahnverkehrs muß ich etwas hervorheben, was auch ich in meinem Vortrage zu sagen unterlassen habe, worauf ich von Herrn Direktor Spängler aufmerksam gemacht wurde. Der Wiener Verkehr wird meistens unterschätzt, indem in Wien das Umsteigerecht besteht und sehr stark ausgenützt wird, so daß viele Fahrgäste die Fahrt mit derselben Karte in einem anderen Wagen fortsetzen. Da nur die Fahrkarten gezählt werden, jedoch unter Berücksichtigung des Umsteigens in Wien bedeutend mehr Fahrten zurückgelegt, als Fahrkarten ausgegeben werden, ist der Straßenbahnverkehr in Wien, bezogen auf die Zahl der ausgegebenen Fahrkarten, höher einzuschätzen als in anderen Städten, in welchen entweder gar kein oder nur ein beschränktes Umsteigerecht besteht. Man muß daher die von Herrn Kommerzialrat v. Pacher gezeigten Flächen entsprechend größer gestalten. Wenn man das aber auch tut, so erscheint doch der Verkehr in Wien ein außerordentlich kleiner gegenüber jenem anderer Großstädte. Es ist aber kein Zweifel, daß die Ursache hievon nicht im Straßenbahnverkehr zu suchen ist; denn dieser ist ausgebildeter als in manchen anderen Städten. Die Ursache liegt in dem Mangel an Schnellverkehr und an Omnibusverkehr.

Ich möchte noch darauf hinweisen, daß ich nicht der Meinung bin, daß die Schlußfolgerung des Herrn v. Pacher hinsichtlich des Verkehrswertes der Wiener Stadtbahn nach erfolgter Elektrifizierung stichhältig ist. Ich glaube zu wissen, wo der Trugschluß wurzelt. Nach Herrn v. Pacher hat die Stadtbahn gewisse Verkehrsbeziehungen; gegenüber denselben ist die Straßenbahn heute größtenteils im Vorteile; es würde jedoch dieser Vorteil vielfach in einen Nachteil verwandelt werden, wenn die Stadtbahn zum elektrischen Betrieb übergehen würde. Nun wäre aber auch der umgekehrte Weg einzuschlagen; man müßte auch von den Verkehrsbeziehungen der Straßenbahnen ausgehen, welche viel zahlreicher sind — da die Straßenbahn 189 km, die Stadtbahn aber nur 30 km Bahnlänge hat. Gegenüber den vielen Verkehrsmöglichkeiten der Straßenbahn können nur sehr wenige von der Stadtbahn durch Einführung des elektrischen Betriebes überboten werden. Es besteht aber meiner Ansicht nach kein Zweifel, daß durch Elektrifizierung der Verkehr der Stadtbahn auf das Doppelte des heutigen Verkehrs gehoben würde, also von 1 Million auf 2 Millionen Fahrgäste pro Bahnkilometer ansteigen würde. Es ist gar nicht notwendig, mehr zu schätzen, weil die doppelte Frequenz von heute, d. i. statt 30 Millionen 60 Millionen Fahrgäste, vollständig ausreichend wäre, um die Verzinsung und Amortisation des zur Elektrifizierung notwendigen Kapitals zu sichern.

Ich glaube, daß die Rentabilität für die elektrifizierte Stadtbahn außer Zweifel sein wird, natürlich nur für das neuinvestierte Kapital; das schon jetzt investierte Kapital wird für eine längere Reihe von Jahren zu einer Verzinsung nicht gelangen können. Da die Stadtbahn weitaus höhere Aufgaben zu erfüllen hat, ist es nicht das größte Unglück, wenn das aufgewendete Kapital nicht zur Verzinsung gelangt; das neue Kapital ist aber meiner festen Überzeugung nach gesichert.

Ich begrüße es außerordentlich, daß Herr Präsident Ziffer die Anregungen und Wünsche des Herrn Kommerzialrat v. Pacher aufgenommen hat; denn ich glaube, daß die Frage der Elektrifizierung der Stadtbahn wirklich wünschenswert und wichtig genug ist, daß sich der Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein mit ganzer Kraft der Sache zuwendet. Ich glaube auch, daß die Arbeit unseres Vereines keine fruchtlose ist, denn jede Beitragsleistung zu dieser Frage muß dankbar anerkannt werden und muß dem Erfolge dienen.

Die Ausführungen des Herrn Major Schindler möchte ich hinsichtlich des Omnibusverkehrs einschränken. Wien ist nicht der Boden für Omnibusverkehr wie Paris und London; die klimatischen, die Steigungs- und Pflasterungsverhältnisse sind in Wien für den Omnibusverkehr nicht günstig. Der Omnibusverkehr hat der Gemeinde im Vorjahre nach glaubwürdiger Mitteilung ein Defizit von K 790.000 gebracht; dieses Defizit würde bei weiterer Steigerung des Omnibusverkehrs ins Unerschwingliche ansteigen.

Herr Major Schindler hat bezüglich des seinerzeit von Siemens & Halske eingereichten Untergrundbahnprojektes behauptet, es sei in der verlängerten Kärntnerstraße eine Niveaure Kreuzung zweier Untergrundlinien geplant gewesen; dies ist nicht richtig, indem nach jenem Projekte jede Niveaure Kreuzung von Untergrundlinien vermieden worden wäre.

Zu den Ausführungen des Herrn Sektionsrat Dr. Krasny möchte ich noch bemerken, daß es ja richtig ist, daß wir die Konsequenzen aus der vor kurzem vollzogenen Verstaatlichung mehrerer Hauptbahnen noch nicht gezogen haben; diese Konsequenzen können erst gezogen werden, wenn die Stadtbahn elektrifiziert wird. Diese Konsequenzen werden also gezogen werden, aber das wird meiner Ansicht nach gewiß noch zehn Jahre dauern. Wollen wir erkennen, in welchen Richtungen diese Konsequenzen zu ziehen sind, so müssen wir uns anderen Städten, hauptsächlich den amerikanischen Städten, zuwenden. In einigen der-

selben werden die Vollbahnzüge nicht mehr durch Dampflokomotiven, sondern durch elektrische Lokomotiven in das Stadtgebiet gebracht. Das ist die Zukunft. Elektrische Lokomotiven sind leistungsfähiger und verursachen nicht die Belästigungen durch Rauch und Dampf, die der Dampftrieb mit sich bringt. Das Vorbild amerikanischer Städte weist darauf hin, daß die Wiener Stadtbahn, welche den Kopf des ganzen staatlichen Netzes bildet, an und für sich im Laufe der Zeit elektrisch betrieben werden muß, und daß es auch von diesem Gesichtspunkte erwünscht ist, den elektrischen Betrieb möglichst bald einzuführen.

Nun möchte ich zu jenem Punkte gelangen, welcher mir von privater Seite als bedenklich bezeichnet wurde, und zu diesem Zwecke will ich einige Lichtbilder vorführen.

Es ist die Meinung geäußert worden, der von mir geplante Verkehr bei der Sezession würde Schwierigkeiten bereiten. Ich glaube, daß diese Einwendung nicht gerechtfertigt ist, und zwar glaube ich, daß eigentlich nicht leicht ein anderer Punkt Wiens gefunden werden könnte, bei dem sich die Einführung einer Rampe so leicht gestalten würde als in der Friedrichstraße. Der Getreidemarkt bietet den großen Vorteil, daß er mit zwei Armen gegen die Friedrichstraße einmündet. In Abb. a ist eine Darstellung der Gleisanordnung in jenem Stadtteile gegeben, bei der wesentliche Vorteile gegenüber der in meiner Veröffentlichung dargestellten Ausführung erzielt wurden. Dadurch, daß die Lastenstraßenlinie durch den stadtheitigen Arm des Getreidemarktes auf besonderem Gleis geführt wird, belastet sie die vor der Tunnelrampe liegenden Gleise nicht. Diese haben nur jene Wagen zu führen, welche nach oder aus dem Tunnel fahren, und überdies auf dem gegen die Stadt führenden Gleis noch jene Wagen, welche die in der Elisabethstraße geplante Schleife benutzen sollen.

Durch geringfügige Ergänzungen der Straßenbahngleise bei der Kettenbrückengasse und bei der Schleifmühlgasse gelingt es leicht, jene Wagen der Meidlinger und Margarethner Linie, welche den Tunnel befahren, durch die Magdalenenstraße zu leiten, dagegen jene Wagen dieser Linien, welche über die Ringstraße weiter fahren, durch die Wienstraße verkehren zu lassen.

Es ist dann möglich, mit der gezeichneten einfachen Gleisanlage das Auslangen zu finden, bei welcher die Weichen derart angelegt sind, daß sie nicht in dem Strome der übrigen Straßenfahrwerke liegen.

Nun komme ich zum Schlusse noch auf die Ausführungen des Herrn Kollegen v. Emperger zurück, welcher meinte, der Verkehrs-

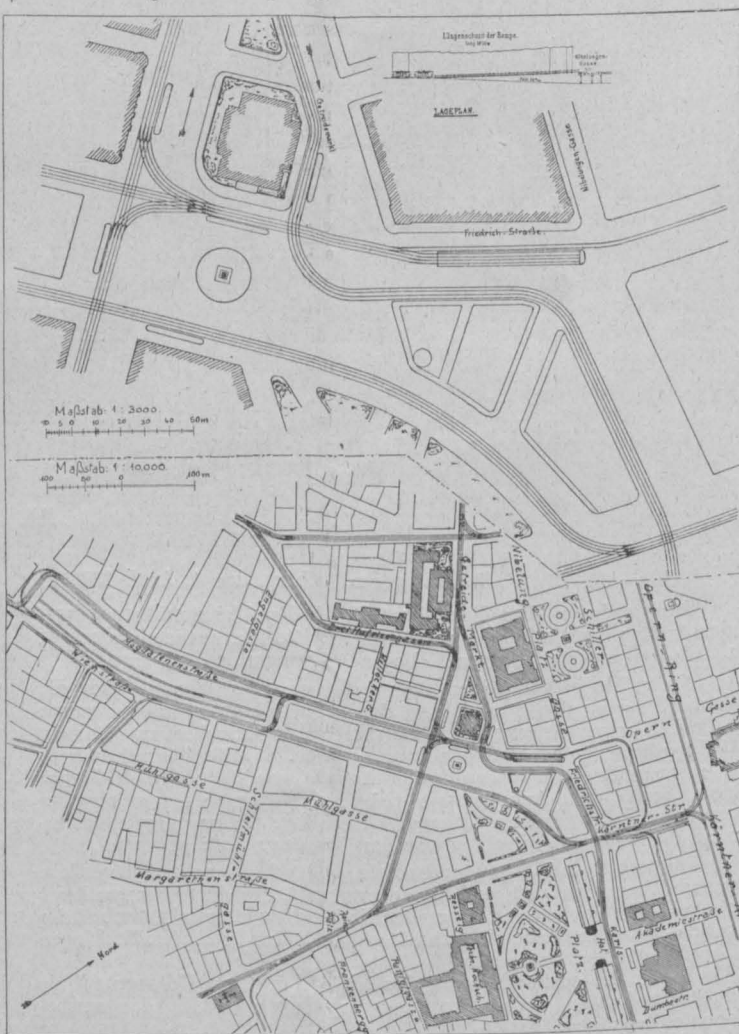


Abb. a

mittelpunkt werde durch die Stadtbahn aus der Inneren Stadt herausgerückt werden. Ich gebe zu, daß neue Verkehrsmittelpunkte durch die Stadtbahn geschaffen werden. Aber in der Inneren Stadt wird der Verkehr niemals schwinden, sondern er wird nur an anderen Stellen auch auftreten. Der Verkehr in der Inneren Stadt wird immer bleiben, und man wird dort immer ein großes Verkehrsbedürfnis empfinden.

Als Ergebnis der heutigen Diskussion möchte ich resümieren, daß allseits das Bedürfnis, von und nach der Inneren Stadt verkehren zu können, anerkannt wurde, und daß sich nicht eine einzige Stimme für die Schaffung von Niveaulinien erhoben hat, ferner daß unbedingt die möglichst baldige Elektrifizierung der Stadtbahn gewünscht wird, und daß wir alle überzeugt sind, daß auch für diese durch die Erschließung der Inneren Stadt ein großer Vorteil gewonnen werden könnte.

Einfluß der Drosselung auf den Dampfverbrauch.

Von Dozent Dr. techn. Jar. Hybl, Prag.

Im folgenden will ich zeigen, welchen Einfluß die Regulierung der Leistung durch Drosselung auf den Dampfverbrauch der Dampfmaschinen ausübt. Die Frage ist ungemein wichtig, da diese Art der Regulierung wegen ihrer einfachen Konstruktion bei einer großen Anzahl der heutigen Dampfmaschinen benützt wird, obwohl der ungünstige Einfluß der Drosselung auf den Dampfverbrauch allgemein bekannt ist. Zugunsten der Drosselung wird angeführt, daß der trockene Dampf durch Drosselung überhitzt, bzw. der flüssige Teil des nassen Dampfes verdampft wird, so daß ein Bruchteil des verlorenen Wärmegefälles in der Form der Überhitzung, bzw. Verdampfung zurückgewonnen wird. Da die Reguliereinrichtung bei der Drosselung sehr einfach und billig ist, wird sie fast ausschließlich bei den kleinen Einheiten angewendet, wo das Steigen des Dampfverbrauches durch Drosselung mit Rücksicht auf den großen Dampfverbrauch und kleine Leistung nicht von großer Bedeutung ist. Bei den Einheiten von großer Leistung, wo man die Erzielung eines möglichst niedrigsten Dampfverbrauches bei verschiedener Belastung anstrebt, wird von dieser Art der Regulierung abgesehen, obwohl sie auch bei einigen Dampfturbinen von großer Leistung angewendet wird, da die quantitative Regulierung ungemein kompliziert und in gewissen Fällen nicht gut ausführbar ist. Ist die Maschine stets normal belastet, so daß ihre Entlastung nur sehr selten vorkommt, spielt das Steigen des Dampfverbrauches keine so bedeutende Rolle wie bei der Maschine, welche stets mit sehr veränderlicher Belastung arbeitet. Bei solchen Maschinen ist es nötig, eine quantitative Regulierung zu wählen, weil die qualitative Regulierung sehr unökonomisch sein würde.

Um den Einfluß der Drosselung auf den Dampfverbrauch zu veranschaulichen, legen wir zugrunde die neuesten Mollierschen Dampftabellen*) und die Veränderlichkeit der spezifischen Wärme nach Münchener Versuchen**).

Die Drosselung des Dampfes bildet eine Zustandsänderung bei konstanter Gesamtwärme λ .

Die Gesamtwärme des Dampfes λ_1 in dem Anfangszustande ist bei gesättigtem Dampfe

$$\lambda_1 = q_1 + r_1,$$

bei nassem Dampfe von der spezifischen Dampfmenge x_1

$$\lambda_1 = q_1 + x_1 r_1,$$

bei überhitztem Dampfe von der Temperatur T_1

$$\lambda_1 = q_1 + r_1 + c_p (T_1 - T_1'),$$

wo c_p annähernd die mittlere spezifische Wärme zwischen dem gesättigten und überhitzten Zustande bedeutet.

Wird nun der Dampf von diesem Anfangszustande auf den Endzustand abgedrosselt, gilt für die Drosselung in dem Sättigungsgebiete (unter der Grenzkurve) die Gleichung

$$\lambda_1 = \lambda_2 = q_2 + x_2 r_2$$

und in dem Überhitzungsgebiete (über der Grenzkurve)

$$\lambda_1 = \lambda_2 = q_2 + r_2 + c_p (T_2 - T_2').$$

Aus diesen Gleichungen berechnet man die spezifische Dampfmenge x_2 , bzw. Temperatur T_2 . Entropie in dem Endzustande 2 ist dann

$$S_2 = s_2 + x_2 \frac{r_2}{T_2},$$

bzw.

$$S_2 = s_2 + \frac{r_2}{T_2} + c_p \ln \frac{T_2}{T_2'}.$$

Expandiert nun dieser gedrosselte Dampf adiabatisch und verlustfrei auf den Enddruck p_3 , gilt für diese Expansion die Gleichheit der Entropie

$$S_2 = s_3 + x_3 \frac{r_3}{T_3},$$

bzw.

$$S_2 = s_3 + \frac{r_3}{T_3} + c_p \ln \frac{T_3}{T_3'}.$$

Aus dieser Gleichung berechnet man die spezifische Dampfmenge x_3 , bzw. Temperatur T_3 .

Die Gesamtwärme des Dampfes in dem Endzustande ist dann

$$\lambda_3 = q_3 + x_3 r_3.$$

bzw.

$$\lambda_3 = q_3 + r_3 + c_p (T_3 - T_3').$$

und das theoretisch ausnützable Wärmegefälle $\lambda_1 - \lambda_3$.

Werden auf diese Art die theoretischen Wärmegefälle, welche man bei der adiabatischen Expansion des gedrosselten Dampfes ausnützen kann, berechnet und den dazugehörigen Drücken als Ordinate eingetragen, erhalten wir durch Verbindung der erhaltenen Punkte ein Diagramm der Wärmegefälle (Abb. 1). In unserem Beispiele ist es ein

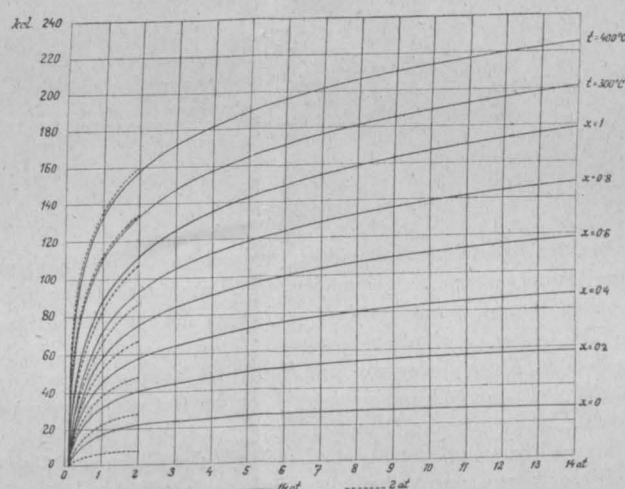


Abb. 1

Diagramm für einen Admissionsdampf von 14 at abs. von verschiedener spezifischer Dampfmenge und Überhitzung, und zwar für eine adiabatische Expansion auf einen Gegendruck von 0.1 at abs. Dieses Diagramm enthält auch die Kurven der ausnützabaren Wärmegefälle des gedrosselten Dampfes von einem Admissionsdruck von 2 at abs. und denselben spezifischen Dampfmenge, bzw. Temperaturen wie bei dem Dampfe von 14 at (punktierter Kurven). Aus diesem Diagramm ist das dazugehörige Diagramm des Dampfverbrauches für 1 PSth. und Stunde abgeleitet (Abb. 2). Ist das Wärmegefälle bei beliebiger Expansion $\lambda_1 - \lambda_3$, wird der entsprechende theoretische Dampfverbrauch in kg pro 1 PSth. und Stunde

$$C = \frac{75 \cdot 3600}{427 \cdot (\lambda_1 - \lambda_3)}.$$

In Abb. 2 sind bloß die Dampfverbräuche des gedrosselten Dampfes von einem Anfangsdrucke von 14 at eingetragen.

In Abb. 3 sieht man die prozentuale Steigerung des Dampfverbrauches durch Drosselung gegenüber dem Dampfverbrauch an ungedrosseltem Dampfe.

Auf Grund dieser Diagramme kann man folgende wichtige Schlüsse ziehen:

Bei geringer Drosselung des Dampfes ist das theoretisch ausnützable Wärmegefälle nur unbedeutend kleiner und der Dampfverbrauch daher unbedeutend größer als bei dem ungedrosselten Dampfe.

Bei großer Drosselung steigt aber der Dampfverbrauch sehr stark, da die Kurven des Dampfverbrauches sich asymptotisch der Ordinate des endlichen Gegendruckes nähern.

*) Mollier: Neue Tabellen und Diagramme für Wasserdampf. 1906.

**) S. „Z. d. V. d. I.“ 1907, S. 81 u. f.

Die prozentuale Steigerung des Dampfverbrauches bei dem gedrosselten Dampfe gegenüber dem Dampfverbrauche des ungedrosselten Dampfes wächst mit steigender spezifische Dampfmenge und sinkt mit steigender Überhitzung.

Die Kurven des Wärmegefälles und des Dampfverbrauches für verschiedene Drucke und dieselbe spezifische Dampfmenge, resp. Überhitzung laufen parallel und sind einander um so näher, je größer die spezifische Dampfmenge, bzw. Überhitzung ist. Bei einer gewissen Überhitzung fallen diese Kurven zusammen. Bei dieser Überhitzung wird also der Verbrauch des gedrosselten Wasserdampfes derselbe wie des ungedrosselten Dampfes von gleicher Überhitzung, das heißt, die Drosselung des Dampfes bringt gegenüber dem ungedrosselten Dampfe keinen Nutzen.

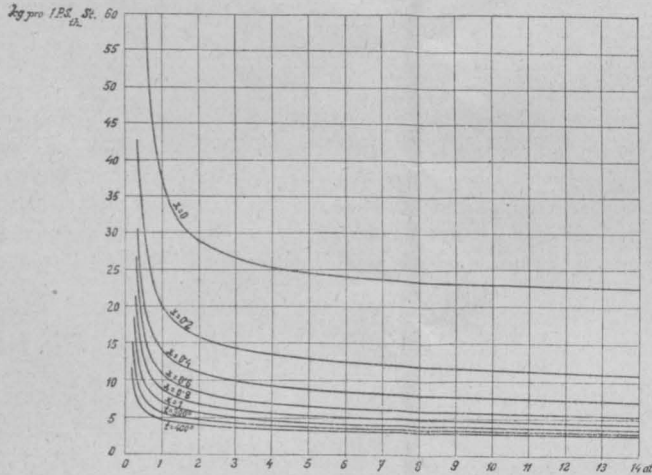


Abb. 2

Bei der Drosselung des nassen Dampfes wird der Rückgewinn bei dem Dampfverbrauche gegenüber dem Dampfverbrauche des ungedrosselten Dampfes desto größer, je kleiner die spezifische Dampfmenge ist. Dieser Gewinn ist in unserem Diagramme (Abb. 1) durch den vertikalen Abstand der voll und punktiert ausgezogenen Kurven dargestellt. Bei höheren Temperaturen (über der Grenztemperatur) wird dagegen der ungedrosselte Dampf günstiger als der gedrosselte, das heißt, durch Drosselung geht ein Bruchteil des Wärmegefälles verloren. Dieser Verlust wird ebenfalls durch den vertikalen Abstand der beiden Kurven dargestellt. Der Rückgewinn bei dem nassen Dampfe, bzw. Verlust bei dem überhitzten Dampfe ist desto größer, je mehr die Kurven des Wärmegefälles von der Grenzkurve entfernt sind. Die Drosselung des Wasserdampfes bringt also einen gewissen Nutzen nur bei nassem oder wenig überhitztem Dampfe, nicht aber bei dem stark überhitzten.

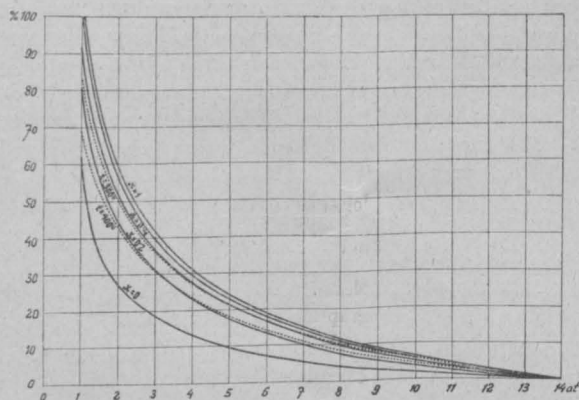


Abb. 3

Beispiel: Eine Dampfturbine für eine normale Leistung von 500 PS_{eff.} verbraucht bei einer Admissionsspannung von 14 at abs. und 300°C ca. 5,4 kg Dampf pro 1 PS_{eff.} und Stunde. Die Leistung der Turbine soll nun durch Drosselung des Dampfes reguliert werden. Es soll der theoretische Dampfverbrauch bei der Entlastung der Turbine auf 300 PS_{eff.} berechnet werden. Das theoretische Wärmegefälle bei

Vollbelastung und einer adiabatischen verlustfreien Expansion des Admissionsdampfes auf einen Gegendruck von 0,1 at abs. ist nach Abb. 1 200 Kal./kg. Bei der Entlastung der Turbine auf 300 PS_{eff.} ist das notwendige theoretische Wärmegefälle

$$\frac{300}{500} \cdot 200 = 120 \text{ Kal./kg,}$$

welchem Gefälle nach Abb. 1 eine Admissionsspannung von 1,32 at und in Abb. 3 eine 68,5% Steigerung des Dampfverbrauches entspricht. Der Dampfverbrauch steigt bei der angeführten Entlastung der Turbine auf

$$\frac{5,4}{0,685} \cong 7,9 \text{ kg pro 1 PS}_{\text{eff.}} \text{ und Stunde.}$$

Auf diese Art ist es möglich, die theoretische Steigerung des Dampfverbrauches bei verschiedener Belastung rasch und leicht zu bestimmen. Die wirkliche Steigerung des Dampfverbrauches wird mit der theoretischen Steigerung nicht voll übereinstimmen, da der wirkliche Dampfverbrauch der Dampfmaschinen von verschiedenen Einflüssen bestimmt wird, welche sich bei dem gedrosselten Dampfe anders stellen als bei dem ungedrosselten. Deshalb ist es nicht möglich, den Einfluß dieser Umstände in unsere Diagramme einzutragen. Da aber dieser Einfluß bei verschiedener Belastung fast derselbe bleibt, werden die auf Grund der angeführten Diagramme berechneten Werte von den wirklichen nicht viel abweichen und für die praktische Benützung ganz zuverlässige Werte bieten.

Anwendung der Nomographie auf hydraulische Formeln*).

Berechnung von Verteilungssträngen.

Ich gehe von der Formel 1) aus:

$$h = c \frac{l}{d^5} \left(\frac{Q^2}{3} + qQ + q^2 \right) \dots \dots \dots 1)$$

Hiebei bedeuten:

- d Durchmesser des Verteilungsstranges,
- Q m³/Sek. die eigene Verbrauchsmenge,
- q m³/Sek. die durchlaufende Wassermenge,
- l Länge der Leitung,
- h Druckhöhenverlust,
- c Koeffizienten.

Für die weitere Darstellung empfiehlt sich folgende Transformation:

$$q + Q = Q_1 \text{ (Wassermenge am Beginne des Stranges),}$$

$$q = Q_2 \text{ (Wassermenge am Ende des Stranges).}$$

Es folgt dann:

$$Q = Q_1 - Q_2;$$

$$h = c \frac{l}{d^5} \left[\frac{(Q_1 - Q_2)^2}{3} + Q_2(Q_1 - Q_2) + Q_2^2 \right]$$

$$= c \frac{l}{d^5} \left[\frac{Q_1^2 - 2Q_1Q_2 + Q_2^2}{3} + Q_2Q_1 \right],$$

$$h = c \frac{l}{d^5} \frac{1}{3} \left(Q_1^2 + Q_1Q_2 + Q_2^2 \right) \dots \dots \dots 1).$$

Ich kann nun $\frac{Q_2}{Q_1}$ rechnen in o/o

$$h = c \frac{l}{d^5} \cdot \frac{Q_1^2}{3} \left[1 + \frac{Q_2}{Q_1} + \left(\frac{Q_2}{Q_1} \right)^2 \right]; \quad \frac{Q_2}{Q_1} = p,$$

$$h = c \frac{l}{d^5} \cdot \frac{Q_1^2}{3} \frac{1 + p + p^2}{3},$$

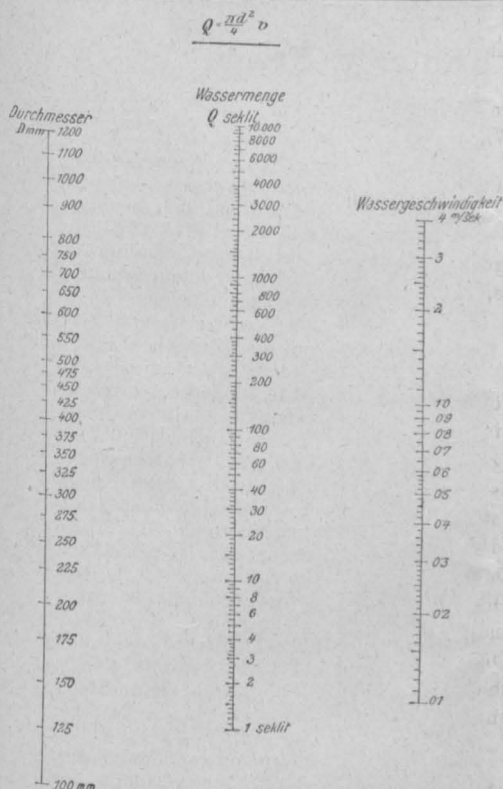
$$h = c \frac{l}{d^5} \cdot \frac{Q_1^2}{3} \cdot K_p \dots \dots \dots 11),$$

wo $K_p = \frac{1 + p + p^2}{3}$ und $p = \frac{Q_2}{Q_1}$ ist.

Setzt man

$$\frac{h}{l} = i,$$

*) Siehe „Zeitschrift“ 1910, Seite 225.



dann ist

$$i = c d^{-5} Q_1^2 K_p \quad 4)$$

und

$$Q_1^2 = \frac{1}{c K_p} \cdot i d^5 \quad \text{III.}$$

Die Anfangsgeschwindigkeit im Rohr ist dann v_a .

$$v_a = \frac{Q_1}{\pi d^2};$$

Die Endgeschwindigkeit

$$v_e = \frac{Q_2}{\pi d^2};$$

allgemein

$$q = \frac{d^2 \pi}{4} \cdot v \quad \text{IV.}$$

Die Formeln III) und IV) haben die in der allgemeinen Ableitung enthaltene Form, sobald man die Koeffizienten mit den Variablen verbindet zu einer Funktion:

$$a = b^x \cdot c^y; \dots \dots \dots 5),$$

$$x = (1 - \alpha)^m \dots \dots \dots 6);$$

Gleichung III):

$$Q_1 = \frac{d^{\frac{5}{2}}}{c^{\frac{1}{2}}} \cdot \left(\frac{i}{K_p} \right)^{\frac{1}{2}}$$

oder

$$Q_1 = c_1 \cdot i_1^{\frac{1}{2}} \dots \dots \dots 7),$$

wo d_1 eine Funktion von d und c ,
 i_1 " " " " i und p ist.

$$x = \frac{5}{2}; y = \frac{1}{2}.$$

Bedingungsgleichung:

$$\left. \begin{aligned} (1 - \alpha) m &= \frac{5}{2} \\ \alpha n &= \frac{1}{2} \\ n &= \frac{5}{2} \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots 8),$$

gewählt, so ist

$$\alpha = \frac{1}{2 \cdot \frac{5}{2}} = \frac{1}{5}$$

und

$$m \frac{4}{5} = \frac{5}{2}; m = \frac{25}{8}.$$

Resultate:

$$n = \frac{5}{2}; m = \frac{25}{8}; \alpha = \frac{1}{5}.$$

Als Einheit für Q_1 4 cm gewählt, daher für

$$i_1 \dots \frac{5}{2} \cdot 4 = 10 \text{ cm},$$

$$d_1 \dots \frac{25}{8} \cdot 4 = 12.5 \text{ cm}.$$

Gleichung IV):

$$q = \frac{d^2 \pi}{4} \cdot v,$$

$$q = D^2 \cdot v; \text{ wobei } D = d \sqrt{\frac{\pi}{4}} \text{ ist.}$$

$$x = 2; y = 1.$$

$$(1 - \alpha) m = 2. \alpha n = 1,$$

$$\text{zum Beispiel } m = 4; \text{ dann } \alpha = \frac{1}{2}; n = 2.$$

Für q log. Einheit: 4 cm," D " " 16 cm," v " " 8 cm.

Bei der Berechnung eines Zirkulationsnetzes für ein Kostenminimum kommen die Ausdrücke

$$(\gamma Q + q)^{\frac{2}{5}}$$

in Betracht.

Aus der Gleichung

$$h = c \frac{l}{d^5} (\gamma Q + p)^2 \dots \dots \dots 9),$$

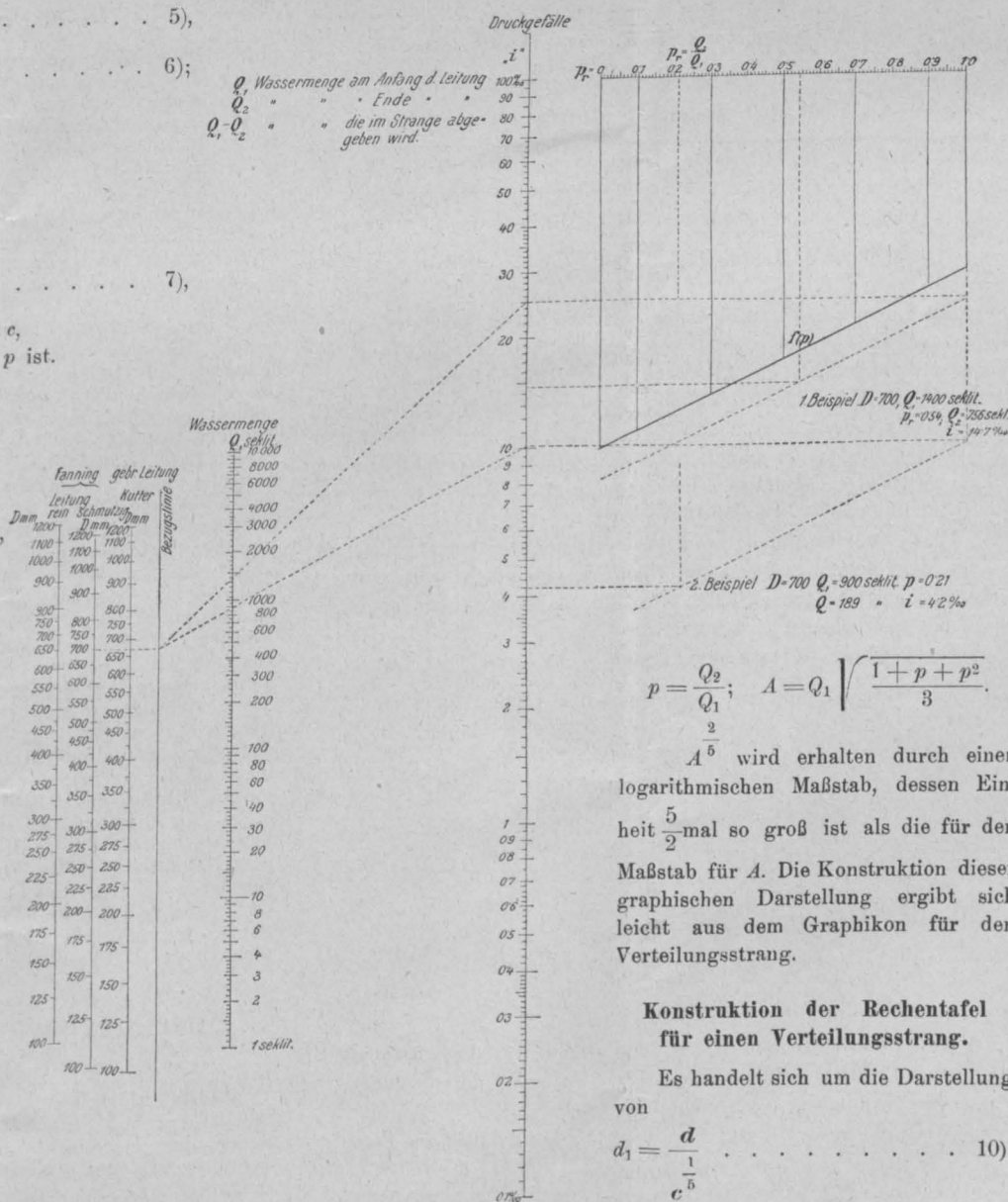
dieser entspricht

$$h = c \frac{l}{d^5} Q_1^2 \frac{1 + p + p^2}{3},$$

es ist daher

$$(\gamma Q + q)^2 = Q_1^2 \frac{1 + p + p^2}{3},$$

$$(\gamma Q + q)^{\frac{2}{5}} = \left(Q_1 \sqrt{\frac{1 + p + p^2}{3}} \right)^{\frac{2}{5}},$$



$$p = \frac{Q_2}{Q_1}; A = Q_1 \sqrt{\frac{1 + p + p^2}{3}}.$$

$A^{\frac{2}{5}}$ wird erhalten durch einen logarithmischen Maßstab, dessen Einheit $\frac{5}{2}$ mal so groß ist als die für den Maßstab für A . Die Konstruktion dieser graphischen Darstellung ergibt sich leicht aus dem Graphikon für den Verteilungsstrang.

Konstruktion der Rechentafel für einen Verteilungsstrang.

Es handelt sich um die Darstellung von

$$d_1 = \frac{d}{c^{\frac{1}{5}}} \dots \dots \dots 10).$$

c ist bloß eine Funktion von der Formel von Darcy.

Ich berücksichtige für c drei verschiedene Formeln (Lueger: Städtischer Tiefbau, Wasserversorgung).

Tabelle c.

D m	Fanning		Kutter $m=0.25$ gebr. Leitung
	reine Leitung	schmutzige Leitung	
0.1	0.0021	0.0040	0.0043
0.2	0.0020	0.0031	0.0029
0.3	0.0019	0.0027	0.0024
0.4	0.0018	0.0025	0.0021
0.5	0.0017	0.0023	0.0019
0.6	0.0016	0.0022	0.0018
0.7	0.0015	0.0021	0.0017
0.8	0.0015	0.0020	0.0016
0.9	0.0014	0.0019	0.0015
1.0	0.0014	0.0018	0.0015

Für diese Werte berechne ich $d_1 = \frac{d}{c^{\frac{1}{5}}}$ und trage die Resultate

auf dem logarithmischen Maßstab für d_1 auf. So ist man in der Lage, mit Berücksichtigung des letzten Graphikons zwei Werte für reine Leitungen (nach Darcy, Fanning) und zwei Werte der einzelnen Variablen für gebrauchte Leitungen in einfacher Weise zu erhalten.

$$i_1 = \frac{i}{K_p} \quad \dots \quad 11),$$

$$K_p = \frac{1+p+p^2}{3} \cdot p = \frac{Q_2}{Q_1} \quad \dots \quad 12),$$

Q_1 die in die Leitung einfließende Wassermenge,

Q_2 die am Ende noch weiterfließende Wassermenge.

p_r	0.0	0.1	0.3	0.5	0.7	0.9	1.0
K_p	0.3333	0.3700	0.4633	0.5833	0.7200	0.9033	1.0000
$\frac{1}{K_p}$	3.0000	2.7009	2.1590	1.7143	1.3698	1.1070	1.0000

Die Linie $f(p)$, die infolge des logarithmischen Maßstabes genau genug durch eine Gerade ersetzt werden kann, wird nur auf Millimeterpauspapier gezeichnet, die Abszissen p in % beschrieben, und dann braucht man diese Linie bloß in die eingezeichnete Stellung zu bringen, um i_1 aus dem i zu ermitteln.

Es ist dies nichts anders als der graphische Weg für die Berechnung des Druckgefälles, falls die Leitung die Wassermenge $Q_1 - Q_2$ abgibt und Q_2 weitergeführt wird.

Was die Berechnung von Wasserleitungssystemen anbelangt, so kann der Rechnungsgang außerordentlich vereinfacht werden durch Konstruktion graphischer Skalen für alle dabei vorkommenden Potenzen mit gebrochenen Exponenten.

Die gewünschte Genauigkeit kann leicht erreicht werden.

Zum Beispiel: Maß der logarithmischen Einheit für

$$\begin{aligned} i & \dots \dots \dots 24 \text{ cm;} \\ i^{\frac{6}{5}} & \dots \dots \dots 24 \cdot \frac{5}{6} = 20 \text{ cm,} \\ n & \dots \dots \dots 20 \text{ cm,} \\ n^{\frac{5}{6}} & \dots \dots \dots 24 \text{ cm,} \\ \frac{1}{n^3} & \dots \dots \dots 60 \text{ cm.} \end{aligned}$$

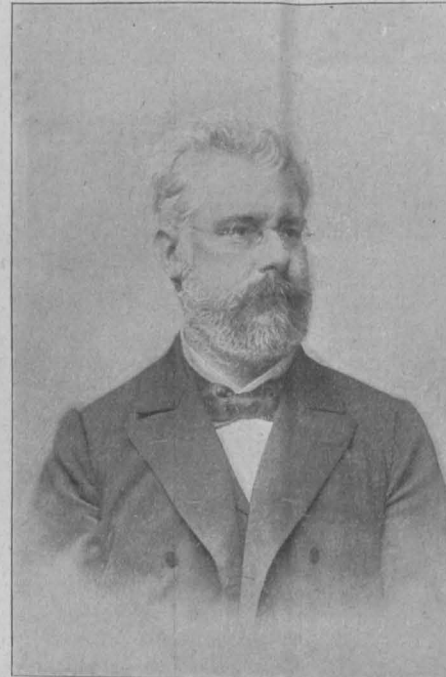
Dasselbe gilt für $q, q^{\frac{1}{3}}, q^{\frac{2}{5}}$.

Auf diese Weise lassen sich alle Formeln für die wirtschaftlich günstigste Lichtweite der Hauptleitungsstränge, deren günstigste Wassergeschwindigkeit usw. leicht berechnen.

Wilhelm Wieser,
Ingenieur

Ing. Franz Ritter v. Krenn.

† 6. September 1910.



1851 in Wien geboren, besuchte er das Obergymnasium zu den Schotten und vollendete 1875 die fünfjährigen Studien an der Bauingenieurabteilung der technischen Hochschule seiner Heimatstadt, um ein Monat hernach in den Staatsbaudienst bei der k. k. niederösterreichischen Statthalterei einzutreten. Zunächst in Wien zugeteilt, trieb ihn reger Pflichteifer dazu, auch noch Maschinenbau fächer zu bewältigen. Dies führte dazu, daß er allmählich im Nebendienste als Prüfungskommissär für Dampfkessel, für Kapitäne, für Automobile u. a. m. bestellt wurde. 1883 erreichte er den Rang eines k. k. Ingenieurs; im selben Jahre verlor er seinen geliebten Vater, der Senatspräsident des Obersten Gerichts- und Kassationshofes war. Zeitweise in Wiener-Neustadt

und Krems tätig, in welcher letzterer Stadt er wieder mit einer seiner Lieblingsbeschäftigungen, der Bekämpfung der Donauüberschwemmungen, zu tun hatte, wurde er nach 22 Dienstjahren zum k. k. Baurat befördert und mit der Leitung des Baubezirkes Wiener-Neustadt, später jenes von Floridsdorf betraut. Ab 1900 verblieb er in Wien; acht Jahre später wurde ihm der Oberbauratstitel verliehen.

Nun ist es mehr als ein Jahr, daß ein Schlaganfall seinen bisher widerstandsfähigen Körper so erschütterte, daß er sich auf das im späten Lebensalter ererbte Schloß Marsbach an der Donau im Mühlviertel zurückziehen mußte. Bei der Versetzung in den Ruhestand wurde er durch Verleihung des Ordens der Eisernen Krone ausgezeichnet.

Dies sind die dünnen Außenlinien des Lebenslaufes eines Beamten, der stets voll und ganz seine Pflicht erfüllt hat, dem aber leider nie die Gelegenheit gegeben war, außerordentliches und in die Augen fallendes zu schaffen. An dem kaum geschlossenen Grabe trauert die ihm durch manche Jahrzehnte in Treue und Liebe verbundene Gattin, seine beiden erwachsenen Kinder und Kindeskinde.

Auch unser Verein, in den er 1875 eintrat, hat durch sein Scheiden einen herben Verlust erlitten. Zählte doch Ritter v. Krenn zu der kleinen Schar derer, die in völlig selbstloser und uneigennütziger Weise keine Tätigkeit und Mühe scheuen, wenn es gilt, das Ansehen des Vereines zu fördern, die Stellung des Ingenieurs im allgemeinen zu heben. Erinnern wir uns, wie gar oft er im Laufe bewegter Wechselreden sich das Wort erbat, um in Kürze und in Gedankenschärfe zu einer gedeihlichen Entscheidung zu drängen! Freilich ward es dem Vorsitzenden nicht immer zur Freude, wenn Ritter v. Krenn, ein gar genauer Kenner der Geschäftsordnung, deren strenge Einhaltung mit Erfolg heischte. Es geht nicht an, alle die Ausschüsse aufzuzählen, in denen er wirkte; es mag nur darauf hingewiesen werden, daß er zu Anfang des Jahrhunderts des Verwaltungsrates und seit 1891 bis zu seinem Ende der ständigen Delegation der Österr. Ingenieur- und Architekten-Tage als nimmermüdes Mitglied angehörte.

Ihn zeichnete ein feines Gefühl für Recht und Gerechtigkeit aus, das zum Teil auch väterliches Erbe gewesen sein mag. Als echter Deutscher liebte er seine Muttersprache und kämpfte unentwegt für deren Reinhaltung von überflüssigen Fremdwörtern. Nicht möglich ist es, die reiche Tätigkeit in knappe Worte zu fassen. Gar mancher Same, den er gesät, wird noch gute Früchte tragen. Waren wir ihm ein gutes Angedenken!

Beranek

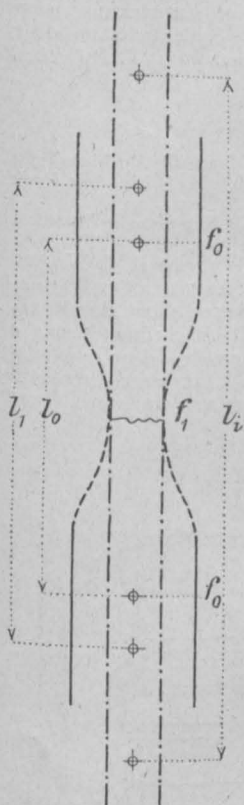
Mitteilungen aus einzelnen Fachgebieten.

Materialprüfung.

Gleichförmigkeit von Metallmaterial. Zur Untersuchung der Gleichförmigkeit des Gefüges verschiedener Metallmaterialien sind außer der gewöhnlich durchgeführten Zerreißprobe von glatten, zylindrischen oder prismatischen Stäben noch einige besondere Proben in Anwendung; in Ermangelung der letzteren können jedoch auch die Ergebnisse der gewöhnlichen Zerreißprobe zur Beurteilung der Gleich-

förmigkeit des Probestabmaterials benützt werden, und zwar gemäß der nachstehenden Betrachtung.

Die größte Formänderung (Dehnung und Einschnürung) eines auf Zugwirkung beanspruchten Probestabes erfolgt bekanntlich zumeist nur an einer Stelle desselben, welche bei dem schließlichen Zerreißen die in nebenstehender Abbildung durch gestrichelte Linien dargestellte Gestalt besitzt und die den geringsten Widerstand bietende Materialpartie des Stabes enthält; wenn das Material vollkommen gleichförmig wäre, würde an allen Stellen des Stabes die gleiche Formänderung stattfinden und derselbe somit unmittelbar vor dem Zerreißen zu einem (in der Abbildung durch strichpunktierte Linien bezeichneten) Zylinder, bzw. Prisma von der Querschnittsfläche F_1 und der ideellen Länge l_1 ausgestreckt sein.



Bezeichnet l_1 die tatsächliche „Markenlänge“ des in der kleinsten Querschnittsfläche F_1 gerissenen Stabes, so wird somit durch $g = \frac{l_1}{l_0}$ das Verhältnis der Gleichförmigkeit des Probestabmaterials ziffermäßig ausgedrückt.

Aus der bis jetzt vielleicht noch nicht durch bezügliche Erhebungen bestätigten, aber höchst wahrscheinlich zutreffenden Voraussetzung, daß die Dichte des Materials durch den Zerreißprozeß nicht oder doch nicht wesentlich geändert wird, folgt die Gleichheit der Volumina V_0 , bzw. V_1 der zwischen den „Marken“ enthaltenen Teile des unbelasteten, bzw. zerrissenen Probestabes; ist F_0 die Querschnittsfläche und l_0 die „Markenlänge“ des unbelasteten Stabes, so ergibt sich wegen $V_0 = F_0 \cdot l_0$ und $V_1 = F_1 \cdot l_1$ die ideelle Länge $l_1 = \frac{F_0 \cdot l_0}{F_1}$ und $g = \frac{F_1 \cdot l_1}{F_0 \cdot l_0}$; es ist somit

$$G = 100 \frac{F_1 \cdot l_1}{F_0 \cdot l_0} \quad \dots \quad 1)$$

das prozentuelle Gleichförmigkeitsverhältnis des Probestabmaterials.

Wie hieraus ersichtlich ist, stehen für einen bestimmten, bzw. konstant gedachten Wert von g oder G die Faktoren $\frac{F_1}{F_0}$ und $\frac{l_1}{l_0}$ zueinander in dem Verhältnisse der Abszissen einer auf ihre Asymptoten bezogenen Hyperbel.

Aus den gebräuchlichen, schlechtwegs mit „Kontraktion“ (C), bzw. „Dehnung“ (D) bezeichneten prozentuellen Verhältnissen $C = 100 \left(\frac{F_0 - F_1}{F_0} \right)$ und $D = 100 \left(\frac{l_1 - l_0}{l_0} \right)$ folgt $\frac{F_1}{F_0} = 1 - \frac{C}{100}$ und $\frac{l_1}{l_0} = 1 + \frac{D}{100}$; bei Einführung dieser Werte in Gleichung 1) ist somit auch

$$G = (100 - C) \cdot \left(1 + \frac{D}{100} \right) = \left(1 - \frac{C}{100} \right) \cdot (100 + D) \quad \dots \quad 2)$$

das prozentuelle Gleichförmigkeitsverhältnis des Probestabmaterials.

Aus Gleichung 2) folgt ferner

$$C = 100 \left\{ 1 - \left(\frac{G}{100 + D} \right) \right\}; \quad D = 100 \left\{ \left(\frac{G}{100 - C} \right) - 1 \right\} \quad \dots \quad 3)$$

und

$$\frac{C}{D} = \frac{100}{D} \left(\frac{100 + D - G}{100 + D} \right)$$

Hieraus ist ersichtlich, daß die Güte eines Metallmaterials, insofern in dieselbe auch seine Gleichförmigkeit einbezogen wird, aus den für sich allein betrachteten Werten von C und D nicht beurteilt werden kann, und ferner, daß für bestimmte Werte von G und D die Werte C und D in einem bestimmten Verhältnisse zueinander stehen, welches aus Gleichung 3) oder übersichtlicher aus der nach letzterer berechneten nachfolgenden Tabelle zu entnehmen ist.

für $D =$	Zahlenwerte nach Gleichung 3) von $\frac{C}{D}$ für $G =$								
	40	45	50	55	60	65	70	75	80
15	4.35	4.06	3.77	3.48	3.19	2.90	2.61	2.32	2.03
20	3.33	3.13	2.92	2.71	2.50	2.29	2.08	1.88	1.67
25	2.72	2.56	2.40	2.24	2.08	1.92	1.76	1.60	1.44
30	2.31	2.18	2.05	1.92	1.79	1.67	1.54	1.41	1.28

In der nachstehenden Tabelle sind die Ergebnisse einer größeren Anzahl von Zerreißproben angegeben, welche zum Zwecke der Abnahme verschiedener Metallmaterialien durchgeführt worden sind, und bezeichnet Z die Zerreißfestigkeit in kg per mm^2 ; C das prozentuelle Verhältnis der Querschnittsverminderung (Kontraktion); D das prozentuelle Verhältnis der bis zum Zerreißen erreichten Längsdehnung (Dehnung); G das nach Gleichung 1) oder 2) berechnete prozentuelle Gleichförmigkeitsverhältnis des Probestabmaterials. Die „Markenlänge“ der Probestäbe betrug 200 mm, mit alleiniger Ausnahme jener der Radsterne aus Flußeisenguß, bei welchen diese Länge mit nur 100 mm erhalten werden konnte.

Des Materialies		$Z \text{ kg}$	$C\%$	$D\%$	$G\%$	
Gattung	Vermwendung				Grenzen	Mittel
Martin-Flußstahl	Radreifen	55.2—60.2	39.9—53.1	17.5—21.0	56.3—70.9	64
	Achsen	47.2—51.5	43.5—63.2	19.5—29.5	46.7—69.2	58
	Kesselblech	47.1—51.8	39.8—54.5	20.0—28.0	56.0—73.8	64
	Kesselblech	40.4—44.9	50.8—62.8	21.0—30.5	46.5—62.4	55
Tiegel-Flußstahl	Rahmenplatten	35.5—39.1	51.5—67.7	20.0—31.0	42.5—62.3	52
	Achsen	62.6—64.1	42.5—46.7	19.3—21.3	64.6—69.7	67
Flußeisenguß	Radreifen	69.8—71.0	30.9—31.9	16.2—17.1	79.1—80.9	80
	Radsterne	45.3—51.8	50.5—67.1	20.0—27.0	41.1—60.4	48
Schweiß-eisen	Diverse	34.4—38.4	40.4—57.0	23.0—35.0	56.4—76.4	67
Kupfer	Kesselbleche	22.4—24.1	50.7—62.4	37.0—45.0	54.4—69.3	62
	Stehbolzen	24.4—27.0	52.0—64.6	35.0—41.5	46.8—66.3	57
Mangan-bronze	Stehbolzen	34.0—35.9	75.0—81.3	37.0—48.0	27.7—34.3	32

Wie aus dieser Tabelle ersichtlich ist, ergibt sich für jede Materialgattung ein eigentümliches mittleres Gleichförmigkeitsverhältnis G , welches bei Tiegelgußstahl 80% erreicht, und wird durch die anerkannt vorzügliche Qualität dieses Materials sowie durch die beobachtete gleichmäßige Abnutzung der aus demselben hergestellten Radreifen das Zutreffen der vorstehenden Betrachtung bekräftigt; der kleinste Wert von G ergibt sich für Manganbronze infolge des örtlichen Zusammentreffens sehr großer Kontraktionsfähigkeit und Längsdehnbarkeit.

Ing. Karl Simon,
Zentralinspektor der Nordbahn i. P.

Vermessungswesen.

Neuer Phototheodolit (System V. Pollack) mit Hammer-Fennelschem Fernrohr. In den Sommermonaten der beiden verflossenen Jahre kamen anlässlich der zu projektierenden Lawinenschutzbauten auf der Tauernbahn zwischen Gastein und Ober-Vellach größere photogrammetrische Arbeiten zur Durchführung, und soll hier nur das neue weiter vervollkommnete, aus der Werkstätte von R. Lechner (W. Müller) stammende Instrument in wenigen Worten behandelt werden.

Es ist wohl heute nicht mehr so notwendig als wie vor mehr als 20 Jahren, auf das Wesen der photogrammetrischen Aufnahmemethode einzugehen, die unter gewissen schwierigen Verhältnissen die rationellste wird, besonders dann, wenn sie sich zum Teile als stereophotogrammetrische einführen kann.

Nachdem mir bereits im Winter 1907 seitens der k. k. Eisenbahnbauverwaltung die obenerwähnte Aufgabe zuteil wurde, konnte ich noch die Zeit bis zum darauffolgenden Hochsommer verwenden, meinen Phototheodolittypus, der mir im Laufe der Jahre gute Dienste am Arlberg, Reichenstein, Bergsturz Langen, Wiener Stadtbahn, Leopoldsdorf, Bisamberg usw. geleistet hatte, zu vervollkommen.

Weder am Unterbau noch an der Kamera waren noch nennenswerte Verbesserungen anzubringen. Da es sich weiters nicht um Aufnahmen von sehr kurzer Aufstelltdistanz handelte, so brauchte auch nicht der Typus des durchschlagbaren Phototheodolites mit zentrischem Fernrohr*) in Betracht gezogen werden. Es sollte sonach das exzentrische Fernrohr wie bei den meisten früheren Arbeiten beibehalten werden. Nach längerem Studium der obwaltenden Verhältnisse wurde das Hammer-Fennelsche Fernrohr F in Abb. 1 und 2 von großem Objektdurchmesser und 360 mm Brennweite sowie einem euryoskopischen Okular mit sehr großem flachen Bildfeld und 15.7 mm Brennweite, somit einer Vergrößerung von $360:15.7 = 23$ fach, mit einer Hauptlinse L von 30" Empfindlichkeit gewählt, nachdem das Instrument zum Horizontgeben auf größere Distanzen, zum Triangulieren, zum Tachymetrieren und untergeordnet auch zum Nivellieren ver-

*) V. Pollack, Vortrag vom 12. April 1894, publiziert „Zeitschrift des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines“ 1894, Seite 489.

wendet werden mußte. Der Typ des euryoskopischen Okulars ist gleich dem Ramsdenschen, nur sind beide Linsen achromatisch, aus Kron- und Flintglas zusammengesetzt. Das Fernrohr bezweckt insbesondere zufolge seiner Einrichtung zur selbsttätigen Reduktion des Lattenabschnittes, daß an der senkrecht aufgestellten Latte bereits die horizontale Entfernung D und der Höhenunterschied H am Fernrohrbild direkt abgelesen wird. Hierzu ist eine automatisch eintretende Veränderung des Fadenabstandes im Fernrohrbild notwendig. Viele Erfindungen im Aus- und Inlande haben sich der Aufgabe im Laufe der Jahre bemächtigt. Das Prinzip der von Hammer angegebenen und von Fennel ausgeführten Bauart besteht darin, daß statt der zwei Horizontalfäden im Fadenkreuz zwei auf einem Glasplättchen eingetragene Kurven angebracht sind, die Entfernungskurve und die Höhenkurve,

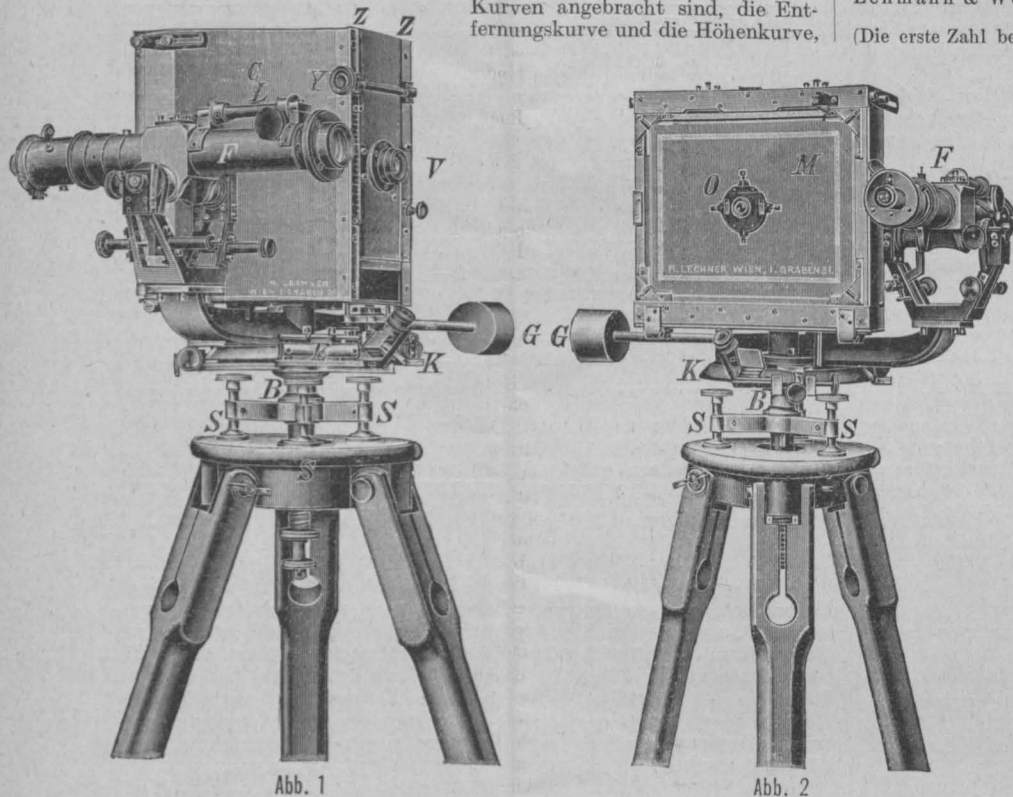


Abb. 1

Abb. 2

und wird der Abstand der Kurven bei jeder Neigung des Fernrohrs ein anderer. Der an der E-Kurve abgelesene Lattenabschnitt mit 100 im Kopfe multipliziert gibt bereits die reduzierte Horizontalstanz (ohne Ober-, Mittel- und Unterfaden, ohne Höhenwinkel und besonders ohne lange Berechnungen), der Lattenabschnitt an der H-Kurve mit 50 multipliziert die Höhendifferenz zwischen Instrumenthorizont und Lattenauflagepunkt, also auch ohne Zwischenablesungen und ohne Berechnungen, da die Multiplikation mit 50 entweder mit einem eingestellten bleibenden Rechenschieber oder durch ein Täfelchen am Standort ohne Zeitverlust angeschrieben werden kann.

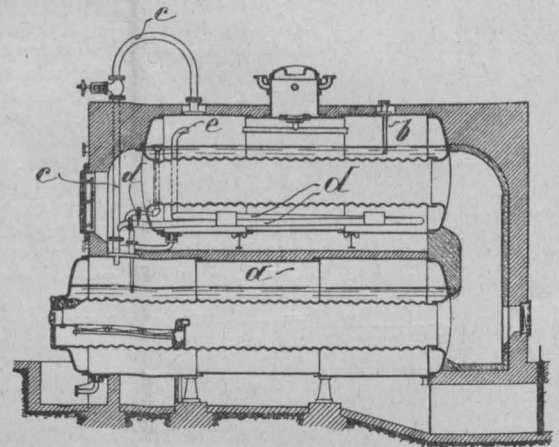
Der Dreifuß des in Abb. 1 und 2 dargestellten Phototheodolits ruht mit den drei Stellschrauben S, S, S auf einem kräftigen Scheibenstativ. Die Büchse B ist mittels einer Zentralschraube und einer Spannfeder in bekannter Weise über einen Aufstellpunkt zentrierbar mit dem Stativ verbunden, unbeschadet der Möglichkeit, auch das Objektiv über einen bestimmten Punkt zu stellen. Mit der Büchse B steht der in $1/3$ Grade geteilte Limbus K von 22 cm Durchmesser in Verbindung. An dem in der Büchse B drehbaren Zentralzapfen ist die mit zwei Kreuzlibellen E versehene Alhydade, welche, mit Diametralnonien ausgestattet, eine Angabe von einer Minute gibt, aufmontiert und darüber die bezüglich ihrer Stellung rektifizierbare quergestellte Aluminiumkamera C 18/24 cm mit verstellbarem Objektiv V (50 mm je auf und ab mit Trieb Y auf den beiden Zahnstangen Z, Z) angebracht. Damit bei jeder photographischen Aufnahme für jede Platte dieselbe Bildweite resultiert, ist am rückwärtigen Teil der Kamera die von mir wiederholt*) beschriebene bekannte Vorrichtung zum jedesmaligen Anpressen der zu exponierenden Platten an den Zentimeterahmen. An der Mattscheibe M ist ein justierbares Okular O eingesetzt, und erfolgt ihre Lotrechtstellung mittels einer Reiß-Zwicky-Libelle und einem Aluminiumwinkel. Als Kameraobjektiv ist ein Zeißches Protar 1:18, Serie V, mit einer am Rand eingravierten Äquivalent-

brennweitenangabe von 212 mm, welche auch bei der genauen Bildweitenbestimmung sich ergaben, verwendet. Diese Objektive besitzen einen Gesichtswinkel von über 110° , sie sind demnach im eigentlichen Sinne Weitwinkelssysteme. Ihre Öffnung 1:18 genügt für die meisten Arten von Momentaufnahmen im Freien bei Sonnenlicht, doch zog ich meist Daueraufnahmen und nachfolgende sehr vorsichtige Entwicklung jener Geländepartien vor, die für die Konstruktion der Schichtenpläne oder als Kontroll- und Anbindepunkte in Betracht kamen. *V. Pollack*

Patentbericht.

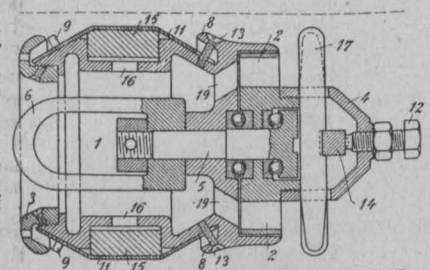
Die vollständigen österreichischen Patentschriften sind durch die Buchhandlung Lehmann & Wentzel, Wien, I Kärntnerstraße 30, erhältlich. Der Preis eines Exemplares beträgt K 1. (Die erste Zahl bedeutet die Klasse, die zweite Zahl die Nummer des Patentes)

13.—40391 Dampfkessel. Weichert & Wackwitz, Neumark i. S. Zum Ausgleich der Wärmeunterschiede im Unter- und Oberkessel dient eine Rohranordnung d im Oberkessel mit Ausströmungsrohr e in den Dampfraum des Oberkessels, durch welche Rohranordnung der Dampf des Unterkessels strömen muß, um das Wasser des Oberkessels zu erwärmen.



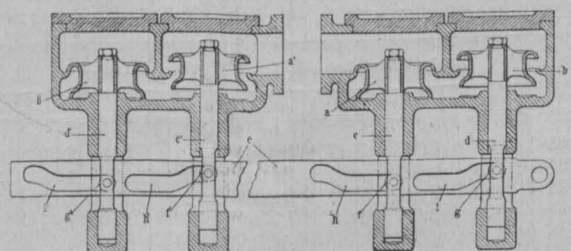
13.—40392 Rohrreinigungsvorrichtung mit Turbinenantrieb. Akt.-Ges. Hannoversche Eisen gießerei, Andertin bei Hannover. Das Leitrad 1 der Turbine ist am Umfang mit einem hohlen oder massiven elastischen Ring 15 versehen, am Umfang des Leitrades befind-

liche Öffnungen 16 mittels des Druckmittels gegen die Rohrwandung gepreßt und durch nicht federnde, in radialer Richtung bewegliche und durch Stiften 9, 13 geführte Lamellen 11 geschützt wird. Die radiale Bewegung der Lamellen wird durch an beiden Enden befindliche Kränze begrenzt, deren hinterer auf das Leitrad geschraubt ist.



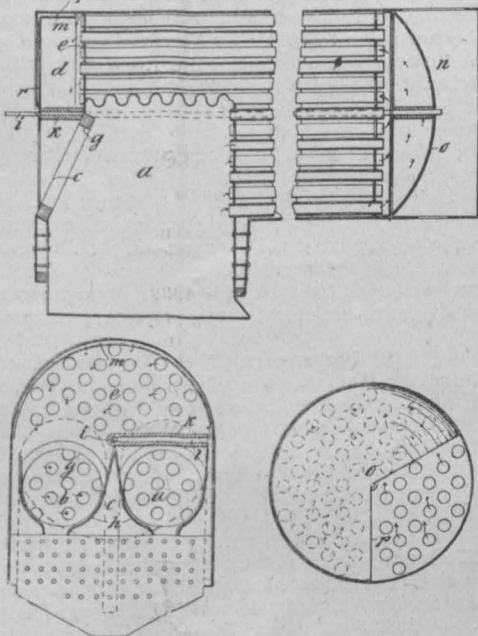
14.—40467 Ventilsteuerung. Charles Bel-lens, Neuilly-sur-Seine.

Die zwangsläufige Eröffnungs- und Schließbewegung der vier in einer Reihe parallel angeordneten Ventilspindeln geschieht mittels einer mit Kurvenschlitzen versehenen längsverschiebbaren Daumenschiene, wobei die Führung der letzteren einerseits und die zwangsläufige Bewegung der vier Ein- und Auslaßventile (a, b , bzw. a', b') andererseits abwechselnd durch die Ventilspindelrollen (f, g , bzw. f', g') und die Kurvenschlitze (h, i , bzw. h', i') erfolgen, wodurch eine besondere Führung der Daumenschiene fortfällt.

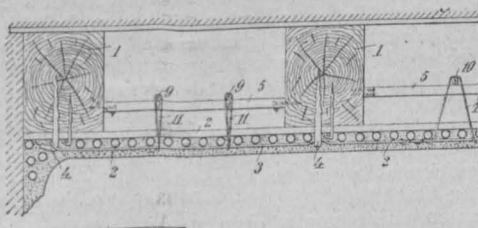


*) Vergl. obigen Artikel in der „Zeitschrift des Österr. Ingenieur- und Arch.-Vereines“ sowie auch V. Pollack: „Photogrammetrie und Phototopographie“ in „Schweizer Bauzeitung“ vom 9. Juli 1892 sowie Hartner-Wastler: „Handbuch der niederen Geodäsie“, 7. Auflage, Seite 783, und Klingatsch: „Photographische Azimutbestimmung“ in „Zeitschrift für Vermessungswesen“ 1906, Seite 912, wo auch der Phototheodolit neuerer Form abgebildet ist.

24.—40442 Rauchverzehrende Lokomotivfeuerung. Josef Poliak, Falkenau a. Eger. Die aus den Rauchröhren der frisch beschickten einen Feuerbüchse austretenden Verbrennungsgase werden mittels einer verschwenkbaren sektorförmig ausgeschnittenen Haube *o*, die nur die Austrittsöffnungen der in die zweite Feuerbüchse eingesetzten Rauchrohre unbedeckt läßt, zur Umkehr gezwungen, so daß die Gase, zweckmäßig mit vorgewärmter Luft gemischt, in die bereits durchgebrannte Feuerbüchse gelangen, um nun in derselben vollständig zu verbrennen und durch die zugehörigen Rauchröhren rauchlos in den Kamin abzuführen. Durch eine verschwenkbare Klappe *k* können die beiden Feuerungen wechselweise gegen die gemeinsame vordere Rauchkammer *d* abgeschlossen werden, so daß die durch die Haube *o* zur Rückkehr gezwungenen Rauchgase die zweite Feuerbüchse durchziehen müssen.



37.—40494 Deckenputzbefestigung. Josef Pelikan, Wien. Das Rohrgewebe wird an Deckenbalken mit Hilfe von Hängedrähten dadurch befestigt, daß an feststehenden sekundären Querträgern *5* der Deckenbalken Längsdrahte (*9*, *10*) festgelegt sind, um die senkrechte Verhängung *11* des Rohrgewebes mit Hilfe der quer zu den Rohren laufenden Drähte *3* stets an der gefährlichen Stelle in einfacher Weise vornehmen zu können, ohne dabei durch die zufällige Lage der Querdrähte behindert zu sein.



Bücherschau.

Hier werden nur Bücher besprochen, die dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein zur Besprechung eingesendet werden.

13.024 Ruhmesblätter der Technik. Von den Urfunden bis zur Gegenwart. Von Ing. F. M. Feldhaus. Großoktav. 631 Seiten. Leipzig 1910, F. Brandstetter (Preis M 8, geb. M 10).

Das namentlich auch in seinen Illustrationen schön ausgestattete Buch ist eine populär geschriebene Geschichte einzelner, wichtiger Gebiete der Technik. Der Verfasser hat aus diesen außerordentlich zahlreichen Gebieten eine Auswahl getroffen und bespricht Urfunden, Werkzeuge, den Ingenieurberuf in vergangenen Zeiten, die technischen Weltwunder der Alten, die Beförderung und Aufrichtung schwerer Körper im Altertum, Heben und Verschieben von Bauwerken, Schußwaffen des Altertums und Mittelalters, griechisches Feuer, Explosivstoffe, Geschütze, Panzerungen, Handfeuerwaffen, Handgranaten, Höllenmaschinen, Maschinenbetrieb durch tierische Kräfte, Wasserräder, Turbinen, Meeresmaschinen, Windmühlen, Perpetua mobilia, Püstriche, Heißluftmaschinen, Dampfmaschinen, Sonnenkraftmaschinen, Gasmaschinen, Flugschiffahrt, Ballonschiffahrt, Luftschiffahrt, Tauchapparate, Schwimmgurte, Rettung aus Seenot, Schiffe, Motorboote, Kompaß, Wagen, Wegmesser und Fahrpreisanzeiger, Kraftwagen, Fahrräder, Bahnen, Schreibgeräte, Schreibmaschinen, Briefe und Postkarten, Taubenpost, Sprechrohranlagen, Sprach- und Hörrohre, Sprechmaschinen, Fernsprecher, Telegraphen. Man sieht, es ist eine ziemlich bedeutende Anzahl technischer Gebiete in Berücksichtigung gezogen, nur glaube ich, daß nicht alle derselben als hervorhebende Ruhmesblätter der Technik bezeichnet werden können, so z. B. Perpetua mobilia, Püstriche, vielleicht auch Windmotoren, auch dürfte die Zeit nicht allzu fern sein, in der man Kriegsapparate nicht gerade gerne als Ruhmesblätter bezeichnen wird, während wieder Gebiete, wie z. B. das ausgedehnte Gebiet derjenigen Vorrichtungen, die die Energie vom Entbindungsapparat auf das Produkt zu übertragen haben, die sogenannten Werkzeugmaschinen, das ganze Gebiet der Chemie, der Elektrizität usw. unberücksichtigt geblieben, die doch zum Pflücken von Ruhmesblättern sehr wohl geeignet sind; andererseits ist ja wohl einzusehen, daß bei Ausdehnung des Werkes auf alle wichtigen Gebiete der Technik das Buch wohl zu einem vielbändigen Werk angewachsen wäre. Die verschiedenen Kapitel sind nicht ganz gleichmäßig behandelt; viele brechen vor der Neuzeit

ab, andere, wie z. B. das der Gasmaschinen, werden ziemlich weit geführt, wenn auch nur sprunghaft, und doch wäre mit der Weiterführung Gelegenheit geboten gewesen, auf die erst im XIX. Jahrhundert sich entwickelnde geistige Beherrschung und Durchdringung all dieser Gebiete hinzuweisen, die meines Erachtens ein mindestens ebenso glänzendes, wenn nicht noch glänzenderes Ruhmesblatt der Technik sind wie das der Urfunden. Erfindung und geistige Durchleuchtung derselben sind zwei getrennte Gebiete der Ingenieurleistung, von welchen die zweite dem Ingenieur nahezu ausschließlich zugehört, und die den Ruhm der Erfolge der Technik des letztvergangenen Jahrhunderts mindestens zur Hälfte, wenn nicht in noch höherem Maße für sich in Anspruch zu nehmen vermag. Von diesen, wie ich glaube, berechtigten Einwendungen abgesehen aber muß zugestanden werden, daß der Verfasser einen hochentwickelten historischen Spürsinn und in hohem Grade die für einen Geschichtsforscher so notwendige Eigenschaft besitzt, auf dem breiten Felde der vergangenen und längstvergangenen Geschehnisse hie und da auftauchende Entwicklungspunkte zu erspähen, ihre kausalen Verknüpfungen aufzufinden, dieselben in einleuchtender Weise zu verbinden und so ein anschauliches, lebendiges Bild der Entwicklung zu bieten. All diese Vorzüge verbindet er mit einem für ein populär geschriebenes Buch so wichtigen, fließenden, das Interesse anregenden Stil und einer an vielen Punkten auftauchenden gründlichen Sachkenntnis. Das Buch ist belehrend und unterhaltend zugleich und kann jedem, der sich für die geschichtliche Seite der Technik und Ingenieurleistung interessiert, auf das wärmste empfohlen werden. Ganz besonders hervorheben möchte ich die eingehende Behandlung der technischen Tätigkeit des genialen Leonardo da Vinci, durch welche das geistige Bild, das sich jedermann von diesem hochstehenden Künstler gebildet hat, in interessanter Weise vervollständigt und nahezu handgreiflich dargelegt wird, daß Ingenieur und bildender Künstler geistesverwandte Naturen sind.

Kraft

11.700 Schiffsturbinen (Bauer und Lasche). Ergänzungsband zu Bauers Berechnung und Konstruktion der Schiffsmaschinen und Kessel. Mit 104 Abbildungen und vielen Tabellen. 200 Seiten (20 1/2 x 13 cm). München und Berlin 1909, R. Oldenbourg (Preis gebunden M 8).

In der Vorrede zur dritten Auflage des Buches über Berechnung und Konstruktion der Schiffsmaschinen und Kessel hatte Dr. G. Bauer die Herausgabe eines Ergänzungsbandes über Schiffsturbinen in Aussicht gestellt, indem er sagte, daß ein Werk über Schiffsmaschinen, das der Dampfmaschinen keine Erwähnung tue, nicht vollständig genannt werden könne. Mit dem vorliegenden Buche, das unter Mitarbeit des Direktors der Turbinenfabrik A. G. E. Berlin, O. Lasche, entstanden ist, hat nun Direktor Bauer das gegebene Versprechen eingelöst. Einleitend erläutern die Verfasser die Vorzüge der Turbinenanlagen gegenüber den Anlagen mit Kolbenmaschinen, das Verwendungsgebiet der Schiffsturbinen und die generelle Einteilung derselben. Sodann werden die allgemeinen Gesichtspunkte für den Entwurf einer Turbinenanlage entwickelt und der Rechnungsvorgang selbst an der A. E. G.-Turbine und der Parsons-Turbine erläutert. Der folgende Teil des Buches ist der eigentlichen Konstruktion der Turbine gewidmet, und wird insbesondere jene der A. E. G.-Turbine und der Parsons-Turbine vorgeführt. Es sind dies jene Turbinensysteme, welche zur Zeit der Herausgabe des Buches tatsächlich erprobt waren und in fortlaufender Fabrikation hergestellt wurden. Auch über alle sonstigen wichtigen Details der Turbinenanlagen, die dem Wesen der Turbine eigens angepaßt werden mußten, erfahren wir näheres, so über die Hauptdampfleitungen und Manövrierorgane, Stopfbüchsen-, Entwässerungs-, Öl-, Kühlleitungen und Hebevorrichtungen, ferner über Wellenleitungen und Propeller. Der Entwurf der letzteren erfordert bekanntlich mit Rücksicht auf die hohen Umdrehungszahlen der Turbinen besondere Sorgfalt. Weiters werden die Kondensationsanlagen entsprechend ihrer Bedeutung für den Dampfverbrauch der Turbinen eingehender behandelt. Während man bei Kolbenmaschinen mit einem Vakuum von 85 bis 90% zufrieden sein kann, ist bei der Dampfmaschine ein gutes Vakuum eine Hauptbedingung der Ökonomie, da mit der Erhöhung desselben bei ihr die Leistung in viel höherem Maße wächst wie bei der Kolbenmaschine. Beispielsweise beträgt die Ersparnis im Dampfverbrauche einer Turbine bei einer Steigerung des Vakuums von 90 auf 95% fast 9%. Nach einer Schilderung der verschiedenartigen Anordnungen der Turbinen im Schiffe wenden sich die Verfasser der Frage des Turbinenantriebes für Schiffsmaschinen zu und zeigen, wie sich die Turbine kraft ihrer Vorzüge auch auf diesem Gebiete Eingang verschafft hat. Die in Rede stehende Arbeit ist, dem Charakter eines Handbuchs entsprechend, in gedrängter Kürze abgefaßt und kann jedem Schiffsmaschinen-Ingenieur, der in den Bau der Schiffsturbinen rasch eingeführt werden will, wärmstens empfohlen werden.

L. Roessler

13.017 Leitfaden für den Ziegeleimaschinen-Betrieb. Von Direktor Richard Pantzer und Ober-Ingenieur Richard Galke. 340 Seiten (21 x 14 cm). Mit 115 Textabbildungen. München und Berlin 1910, R. Oldenbourg (Preis geb. M 10).

Wie auf allen Gebieten der Massenfabrikation ist auch in der Ziegelindustrie die Maschine immer mehr eingedrungen und hat die technischen und wirtschaftlichen Grundlagen dieser Betriebe so wesentlich umgestaltet, daß es heute einer möglichst gründlichen Orientierung über alle einschlägigen Neuerungen und Fortschritte bedarf, wenn bei der Neuanlage, Änderung oder Erweiterung solcher Betriebe die Einrichtungen so getroffen werden sollen, daß sie sich für die im konkreten Falle gegebenen Verhältnisse als die zweckentsprechendste Lösung darstellen. Diese Orientierung war bisher sehr erschwert, weil es an einer zusammenfassenden Behandlung des sehr umfangreichen und vielseitigen

Stoffes gefehlt hat, und weil auch die schon vorhandenen Behelfe nicht solcher Art waren, daß der in der Praxis stehende Betriebstechniker sich daraus einen verlässlichen Rat holen konnte. Es war daher eine dankenswerte Aufgabe, der sich die Verfasser des vorliegenden, als Band XII der „Technischen Handbibliothek“ Oldenbourg erschienenen Werkes unterzogen haben, indem sie den Ziegeleimaschinen-Betrieb zum Gegenstande einer eigenen Abhandlung machten und darin alles das zusammenfaßten, was für den Besitzer oder Leiter eines Ziegelwerkes von Wert ist, wenn er sich in den ihm in der Praxis entgegenstehenden Fragen ein möglichst unbeeinflusstes eigenes Urteil bilden soll. Die Verfasser haben sich in richtiger Erkenntnis der nach dieser Richtung hin bestehenden Bedürfnisse nicht darauf beschränkt, lediglich den Ziegeleimaschinen-Betrieb an sich zu behandeln, sondern haben auch alle jene Momente mit berücksichtigt, von denen dieser Betrieb, sei es mittelbar oder unmittelbar, abhängig ist; insbesondere haben sie auch eine kurze Darstellung über die Gewinnung, die Eigenschaften und die Verwertung des Tones aufgenommen und darin sowie in den sonstigen Ausführungen zahlreiche aus der Praxis geschöpfte Winke eingeflochten, die um so wertvoller sind, als ja gerade auf diesem Gebiete die Praxis des Betriebes mit ihren allen theoretischen Erörterungen vielfach entrückten Spezialerfahrungen von großer Bedeutung ist. Eine zweckmäßige Ergänzung des Werkes bilden die am Schlusse angefügten Abschnitte über Selbsthilfe bei vorkommenden Betriebsstörungen, über Unfallverhütung und über einschlägige gesetzliche Bestimmungen sowie ein sehr übersichtlich angeordnetes Sachregister. Die Schreibweise ist an manchen Stellen wohl etwas weitschweifig, im allgemeinen aber klar und leichtfaßlich und wird durch die zahlreichen, sehr anschaulich dargestellten Abbildungen vorteilhaft unterstützt. Von Seite des Verlages wurde auf eine gediegene Ausstattung des Werkes viel Sorgfalt aufgewendet, so daß es auch in dieser Hinsicht volle Anerkennung verdient. *Kunze*

10.809 Hebemachines und Transportvorrichtungen. Band VII der Illustrierten technischen Wörterbücher in sechs Sprachen. Herausgegeben von Ing. Alfred Schlomann unter redaktioneller Mitwirkung von Dpl. Ing. Paul Stülpnagel. 651 Seiten (17 × 10 cm). Mit über 1500 Abbildungen. München und Berlin 1910, R. Oldenbourg (Preis geb. M 9).

Die nach der Methode Deinhardt-Schlomann bearbeiteten Illustrierten technischen Wörterbücher in sechs Sprachen, nämlich Deutsch, Englisch, Französisch, Russisch, Italienisch und Spanisch, sind in den Fachkreisen schon aus den bisher erschienenen Bänden so gut bekannt, daß es entbehrlich erscheint, hier auf ihre Eigenart und auf ihre mannigfachen Vorzüge noch besonders hinzuweisen. Auch der vorliegende VII. Band, der das Gebiet der Hebemachines und Transportvorrichtungen zum Inhalte hat, stellt sich in der ganzen Anordnung des Stoffes als ein übersichtliches, leicht zu benützendes Wörterbuch dar, in welchem die sich aus der Vielseitigkeit und Vielgestaltigkeit des behandelten Fachgebietes ergebenden Schwierigkeiten mit vielem Geschick überwunden sind. Besonders hervorgehoben zu werden verdient es, daß in diesem Bande auch die Massentransportmittel, die in der modernen Technik immer mehr an Bedeutung gewinnen, in entsprechender Weise berücksichtigt sind. Soweit die Beurteilung eines solchen Wörterbuches, dessen voller Wert naturgemäß erst bei fortgesetztem praktischen Gebrauche zutage treten kann, auf Grund einer bloßen Durchsicht und Anstellung einiger Stichproben möglich ist, scheint es das behandelte Fachgebiet ziemlich vollständig zu umfassen, so daß sich die Mitbenützung anderer Bände für den eigentlichen Fachmann kaum als notwendig erweisen dürfte. Jedenfalls bedeutet auch dieser Band eine würdige Fortsetzung des in seiner Art bisher unerreicht dastehenden Werkes und wird in der Praxis in gleichem Maße willkommen sein wie die bereits früher erschienenen Bände. *Kunze*

12.501 Freistehende Schornsteine. Von Friedrich Waldau. 186 Seiten (21 × 13 cm). Mit 200 Abbildungen. Staßfurt 1909, Wilhelm Seegelman (Preis geh. M 5-50, geb. M 6).

Vorliegendes handliche Bändchen ist als Hilfsbuch für Schornsteinbauer, Fabriksbesitzer, Betriebsleiter, Bau- und Maschinentechniker, gewerbliche Behörden und Unterrichtsanstalten gedacht, um für Bau, Betrieb, Leistung, Prüfung und Berechnung der Abmessungen, der Standfestigkeit sowie der Bau- und Erhaltungskosten von Schornsteinen aus Mauerwerk, aus Eisenblech, aus Beton, ferner aus Eisenbeton in einfacher, übersichtlicher Form Anhaltspunkte zu bieten. Unter gründlicher Berücksichtigung der einschlägigen Literatur ist nur das Nötigste auszuweisend angeführt, wobei die Benutzung der ohne Ableitung zitierten Formeln meist durch Auswertung in Tafeln, bzw. Schaulinien wesentlich erleichtert wird. Vom Verbrennungsprozeß geht der Verfasser zum Schornsteinzug und zur erforderlichen Schornsteinweite und -höhe über, gelangt zur Besprechung des Baumaterials und seiner Widerstandsfähigkeit sowohl gegen Beanspruchung durch Windkräfte, Wärmespannungen, Gasexplosionen als auch gegen chemische Einflüsse der Rauchgase. Über den Steinverband, die Verwendung von Lochsteinen und über die Bindemittel finden sich treffliche Bemerkungen vor. Die Beschreibung einzelner Teile und der Abmessungsverhältnisse der Schornsteine führt zu launigen Betrachtungen über „Mode, Stil und Aberglauben“ beim Schornsteinbau. Die Untersuchung der Standfestigkeit gemauerter Schornsteine kreisförmigen, ferner auch quadratischen Querschnittsumrisses wird unter Mithilfe von Tabellen durch zahlreiche Ziffernbeispiele vorgeführt. Hiebei finden die geltenden

behördlichen Vorschriften Berücksichtigung, die nicht mehr, wie früher, sich mit dem Nachweis der Sicherheit gegen Umkippen begnügen, sondern die Materialinanspruchnahme ausgewiesen verlangen. Was die Bauführung anbelangt, seien Angaben über Gründung, Arbeitsverdingung, Bauzeit, über Geraderichten und Abbrechen von Schornsteinen hervorgehoben. Die Veranschlagung der Bau- und Unterhaltungskosten beschließt den Abschnitt über gemauerte Schornsteine. Eine ebenso kurz gefaßte, aber dennoch eingehende Behandlung erfahren im nachfolgenden die Schornsteine aus Eisenblech, ferner jene aus Beton, bzw. aus Eisenbeton hinsichtlich ihrer statischen Untersuchung und der Ausführung in allen Einzelheiten mit Bedachtnahme auf ihre Kosten. Anhangsweise folgen zahlreiche, reichsdeutsche und österreichische Erlasse sowie Verordnungen, ferner vollständig durchgerechnete Ziffernbeispiele und Hilfstabellen. Die anschauliche, auf praktische Anwendung abzielende Darstellungsweise des hübsch in engem Rahmen ausgestatteten Taschenbuches wird dazu beitragen, demselben im Kreise von Schornsteininteressenten die wohlverdiente Verbreitung zu sichern.

Dr. J. Schreier

8980 Vorlesungen über Ingenieurwissenschaften. Von Georg Christoph Mehrrens, geh. Hofrat und Professor der Ingenieurwissenschaften an der königl. Techn. Hochschule in Dresden. Erster Teil: Statik und Festigkeitslehre. Zweiter Band: Äußere und innere Kräfte sowie die Formänderungen statisch bestimmter Träger. 412 Seiten (26 × 18 cm) mit 353 zum Teil farbigen Figuren. Zweite umgearbeitete und stark vermehrte Auflage, Leipzig 1910, Wilhelm Engelmann (Preis geh. M 21, geb. M 22-50).

Der Autor des vorliegenden Werkes hat dieses unter dem Titel „Vorlesungen über Statik der Baukonstruktionen und Festigkeitslehre“ in drei Bänden erscheinen lassen. Die diesbezüglichen Besprechungen sind in den Nummern 48 von 1903, 52 von 1904 und 14 von 1906 unserer „Zeitschrift“ enthalten. Die Neuauflage erscheint in umgearbeiteter und bereicherter Form unter dem allgemeineren Titel „Vorlesungen über Ingenieurwissenschaften“, auch ist hinsichtlich der Einteilung und Einreihung des Stoffes in einzelne Bände eine Abänderung getroffen worden. Wir können mit dem Hinweis auf die oberwähnten Besprechungen jede weitere Würdigung des vorzüglichen Werkes unterlassen, nachdem der besondere Wert des Buches am besten dadurch dokumentiert erscheint, daß in verhältnismäßig kurzer Zeit die Notwendigkeit einer Neuauflage sich ergab. Zu bemerken ist wohl die durchgreifende Umarbeitung über die Knickfestigkeit, welche den ganzen Entwicklungsgang der Frage mit seltener Schärfe, Deutlichkeit und Unvoreingenommenheit beleuchtet, ferner die hinzu gekommenen Abschnitte über Berechnungen besonderer Wandglieder, Darstellung von Einflußflächen für schräg oder wagrecht gerichtete Lasten, Beziehungen zwischen Biegelinien und Einflußlinien der Stabkräfte, Einfluß der Querkkräfte beim Knickvorgange und über unten eingespannte, oben versetzte Stäbe; durchwegs nützliche und formvollendete Bereicherungen des Inhaltes. *Pj*

13.021 Die Theorie der Kräftepläne. Eine Einführung in die graphische Statik von H. E. Timmerding, Professor an der Technischen Hochschule in Braunschweig. 99 Seiten (20 × 13 cm) mit 46 Textfiguren. Leipzig und Berlin 1910, B. G. Teubner (Preis geh. M 2-60, in Leinwand geb. M 3).

Der Verfasser versucht es, die Theorie der Kräftepläne zusammenzufassen, und bedient sich hiebei des analytischen Verfahrens. Dabei ist er neben der allgemeinen Theorie des ebenen Kräftesystems bei Behandlung der statisch bestimmten ebenen Fachwerke stecken geblieben. Kein Wunder, denn die eleganten Lösungen der der Graphostatik zugrundeliegenden Geometrie der Lage werden sich nicht so leicht in die starren Formeln der Analytik einzwängen lassen. Das ist ja dasjenige, was die Graphostatik als eine selbständige Disziplin darstellt und nicht als eine bloße graphische Darstellungsmethode analytischer Lösungen erscheinen läßt. *Pj*

13.113 Illustriertes Wörterbuch der modernen Maschinenwerkstatt. Werkzeugmaschinen, Werkzeuge, Geräte, Arbeitsverfahren. Englisch-Deutsch. 263 Seiten (17 × 11-5 cm). Mit zahlreichen Abbildungen. 2., erweiterte und verbesserte Auflage, Berlin N. W., Verlag der „Zeitschrift für praktischen Maschinenbau“.

Das Wörterbuch enthält neben den alphabetisch geordneten Fachausdrücken der englischen Sprache die deutsche Übersetzung und zahlreiche gute Abbildungen, sowohl einzelner Teile im Text als auch Zusammenstellungen ganzer Werkzeugmaschinen auf Tafeln. Es ist beim Lesen englischer Zeitschriften oder Bücher und zur Verständigung bei Montagen sehr gut verwendbar. *J. M.*

Personalnachrichten.

Der Kaiser hat verliehen Dr. Ing. Josef Gängl v. Ehrenwerth, o. ö. Professor der Montanistischen Hochschule in Leoben, den Orden der Eisernen Krone dritter Klasse, Gewerbe-Oberinspektor kaiserl. Rat Ing. Ludwig Jehle in Wien, anlässlich der von ihm erbetenen Übernahme in den bleibenden Ruhestand, den Titel Regierungsrat, Ing. Johann Schuler, Baurat für den Staatsbaudienst in Tirol und Vorarlberg, den Titel und Charakter eines Ober-Baurates und beh. aut. Zivil-Ingenieur Emanuel Ziffer in Wien den Adelstand.

Die Wiener Wohnungsverhältnisse und Vorschläge zur Verbesserung derselben.

Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe für Gesundheitstechnik am 11. April 1910 von Ing. Heinrich Goldemund, städt. Ober-Baurat.

Die Bedeutung der Wohnungsverhältnisse für die körperliche und sittliche Entwicklung der Bevölkerung der Staaten und insbesondere der Städte ist längst erkannt worden.

Die nachteiligen Einflüsse schlechter Wohnungen auf die Gesundheit, die Moral und das Familienleben ganzer Bevölkerungsschichten sowie auf deren Verhältnis zu den besser situierten Klassen sind von außerordentlicher sozialer Wichtigkeit. Es ist daher erklärlich, daß die theoretischen Untersuchungen über Maßnahmen, durch die den erkannten Übelständen abgeholfen werden könnte, von Jahr zu Jahr zunehmen.

Die bisher in dieser Richtung erzielten praktischen Ergebnisse sind jedoch leider trotz der eifrigen Bestrebungen der beteiligten Kreise, an deren Spitze in Österreich die Zentralstelle für Wohnungsreform steht, verhältnismäßig gering. Wenn es auch endlich gelungen ist, die österreichische Regierung für die Wohnungsfrage zu interessieren, so kann doch kein Zweifel darüber bestehen, daß durch einen Wohnungsfürsorgefonds im Betrage von nur K 10.000.000 und durch die Schaffung des Kaiser Franz Josef-Regierungsjubiläumsfonds für die Staatsbeamten eine Erfolg verheißende durchgreifende Wohnungsreform für ganz Österreich nicht einmal angebahnt werden kann.

Die zu beseitigenden Übelstände sind so allgemeiner Art, daß ihnen nur durch eine umfassende Aktion in größtem Stile beizukommen ist. Die Regierung wird hierbei der progressiven Gestaltung der Steuerleistung für Wohnhäuser, der Organisation des Kredites und des Belehnungswesens für gemeinnützige Bauten sowie Einführung des Erbbaurechtes für gewisse Wohnungskategorien näher treten müssen.

Die Wohnungsverhältnisse eines Großteiles der Wiener Bevölkerung und speziell des Arbeiterstandes können nicht anders denn als Wohnungselend bezeichnet werden.

Professor v. Philippovich weist bereits in seiner Studie über die Wiener Wohnungsverhältnisse auf Grund der Volkszählungsergebnisse vom Jahre 1890 darauf hin, daß die hier vorkommenden Mißstände so krasser Natur sind, daß niemand, der für die Entwicklung der Zukunft ein Interesse hat, und der ein wenig mitfühlt mit den Leiden der Bevölkerung, daran achtlos vorübergehen kann.

Im Jahre 1890 gab es, wie in dieser Studie festgestellt wird, im Wiener Gemeindegebiete 286.759 bewohnte Wohnungen; davon waren 23.921 einräumig mit 64.621 Bewohnern und 103.423 zweiräumig mit 411.314 Bewohnern. Diese kleinsten und düftigsten Wohnungen machten zusammen 44% aller Wohnungen aus, und mehr als der dritte Teil der Bevölkerung war gezwungen, in solchen Wohnungen zu leben. Die Volkszählungsergebnisse vom Jahre 1900 zeigen, daß seither in den Wiener Wohnungsverhältnissen eine Besserung nicht eingetreten ist. Die Anzahl der Wohnungen, welche nur einen oder zwei Wohnräume hatten, betrug in diesem Jahre 161.063. Bewohnt wurden sie von 592.134 Personen, das ist 43% der Gesamtbevölkerung. In den Bezirken Favoriten, Simmering, Meidling, Rudolfsheim, Fünfhaus, Ottakring, Hernals und in der Brigittenau bestanden 94.049 solcher kleiner und kleinster Wohnungen mit 361.569 Bewohnern. Während also in den Bezirken Hietzing, Währing und Döbling und in den alten oder inneren Bezirken Wohnungen mit mehreren Bestandteilen als Zimmer und Küche in der Überzahl sind, bilden in den sogenannten Arbeiterbezirken, als

welche sich die Bezirke 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17 und 20 ausgesprochen charakterisieren, die Wohnungen, welche nur Zimmer und Küche enthalten oder noch kleiner sind, die große Mehrzahl.

In diesen Bezirken gibt es bei einer Gesamtzahl von 133.671 Wohnungen nicht mehr als 30.327 Wohnungen, die außer einem Zimmer und einer Küche noch ein Kabinett enthalten, und nur die verschwindende Anzahl von 9295 Wohnungen enthält mehr als ein Zimmer, ein Kabinett und eine Küche.

Die dichte Bewohnung dieser Bezirke erhellet am deutlichsten aus dem Vergleiche der dort und in anderen Bezirken auf einen Wohnungsbestandteil entfallenden Bewohnerzahl.

Während in der Inneren Stadt auf den Wohnungsbestandteil nur 0.63 Bewohner kommen und diese Zahl in dem von wohlhabenderen Schichten der Bevölkerung bewohnten Bezirke Wieden nicht höher als auf 0.87, in den vom Mittelstande bewohnten 6., 7., 8. und 9. Bezirken auf rund 1.0 bis 1.1 steigt, entfallen im 10. Bezirke 1.83, im 11. Bezirke 1.76, im 12. Bezirke 1.86, im 14. Bezirke 1.67, im 15. Bezirke 1.32 und im 16. Bezirke 1.69 Bewohner auf den Wohnungsbestandteil, also im Mittel 1.69, das ist ungefähr doppelt so viel als im 4. Bezirk. In Meidling beträgt die Bewohnerzahl pro Wohnungsbestandteil fast dreimal soviel wie in der Inneren Stadt.

Um einen Überblick über die für die Beurteilung der Wohnungsverhältnisse in den Arbeiterbezirken maßgebenden Umstände zu erlangen, habe ich für 11 Häuser die Anzahl der Wohnungen und der Bewohner sowie die Größe der Wohnfläche und des Mietzinses ermitteln lassen. Aus der Tabelle ist zu sehen, daß die Anzahl der Wohnungen in den einzelnen Häusern zwischen 27—40, der Bewohner zwischen 100 und 276 schwankt. Die größte Wohnungsdichte weist ein Haus im 11. Bezirke auf, wo in 31 Wohnungen 276 Bewohner ermittelt wurden, auf eine Wohnung also 8.9 Bewohner entfallen.

Bezirk	Ein Haus in der	Zahl d. Wohnung.	Zahl der Bewohner pro Wohnung	Bewohner pro Wohnung zirk.	Wohnfläche m ²	Wohnfläche pro Kopf m ²	Bruttosins			
							durchschnittlich			
							pro Wohnung	pro Kopf	pro m ² Wohnfläche	
							K	K	K	K
X.	Trostgasse . .	35	175	5.0	1187.50	6.5	10207	291.63	58.32	8.97
XI.	Braunhuberg . .	27	100	3.7	710.54	7.11	5749	212.93	57.49	8.09
XI.	Gratian-Marxg.	27	115	4.2	707.39	6.15	7926	293.55	68.92	11.20
XI.	Fuchsröhreng.	31	276	8.9	1015.98	3.68	9617	310.20	34.84	9.45
XII.	Bonnygasse . .	31	154	5.0	845.68	5.49	9334	301.10	60.61	11.03
XIV.	Flachgasse . .	32	162	5.1	1004.97	6.20	11383	355.72	70.27	11.33
XIV.	Flachgasse . .	27	133	5.0	783.62	5.90	8639	319.96	64.95	11.02
XVI.	Habichergasse.	32	130	4.1	794.70	6.11	9922	310.06	76.33	12.48
XVII.	Frauenfelderg.	32	165	5.2	1119.79	6.73	9076	283.62	55.01	8.11
XVII.	Rokitanskyg.	40	206	5.1	1199.09	5.82	12475	311.88	60.56	10.40
XIX.	Heilgenstädterstraße	38	265	6.9	1324.64	4.99	14609	384.45	55.13	11.03

Sehr ungünstige Verhältnisse zeigt auch ein Haus in der Heiligenstädterstraße im 19. Bezirke, in welchem auf 38 Wohnungen 265 Bewohner, also auf eine Wohnung durchschnittlich 6.9 Bewohner kommen.

Von diesen extremsten Fällen abgesehen, entfallen im Durchschnitte auf eine Wohnung je nach den Bezirken 4 bis 5.2 Bewohner. Dieser Durchschnitt ist in Anbetracht der geringen Bodenflächen der einzelnen Wohnräume als hoch zu bezeichnen. Die Ausmaße der Bodenfläche eines

Zimmer schwanken in derartigen Arbeiterwohnhäusern gewöhnlich zwischen 19 m^2 und 21 m^2 . Die Bodenfläche der Kabinette beträgt 9.6 m^2 bis 11 m^2 . Die Küchen haben vielfach bei einer Breite von 2 m bis 2.20 m nur eine Tiefe von 3 m bis 3.45 m , also ein Ausmaß von nur 6 m^2 bis 7.60 m^2 .

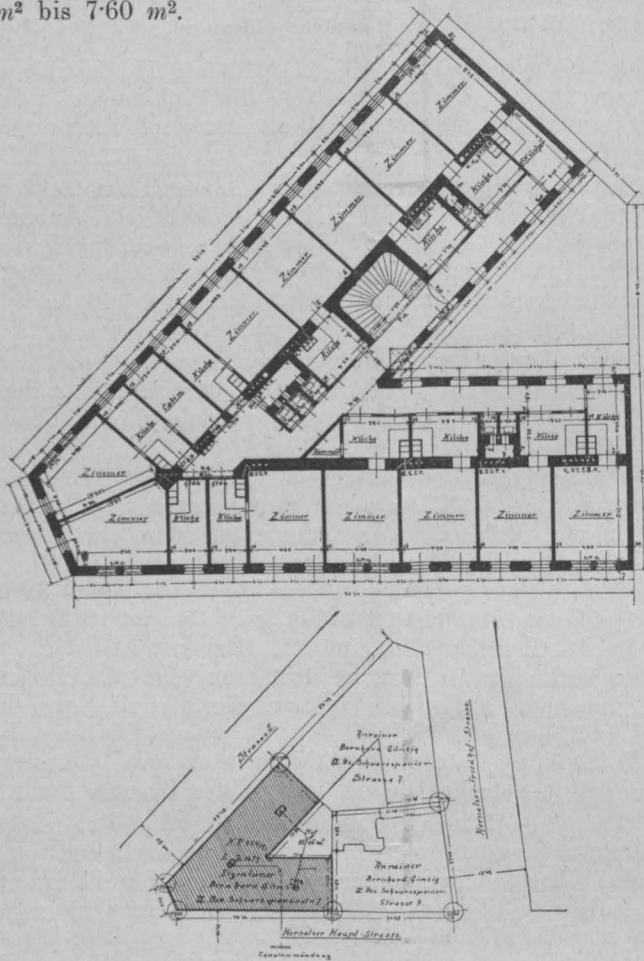


Abb. 1

Die Größe der Bodenfläche beläuft sich somit bei Wohnungen, die aus Zimmer und Küche bestehen, auf 25.2 m^2 bis 28.2 m^2 , bei Wohnungen, die aus Kabinett und Küche bestehen, auf 15.6 m^2 bis 18 m^2 .

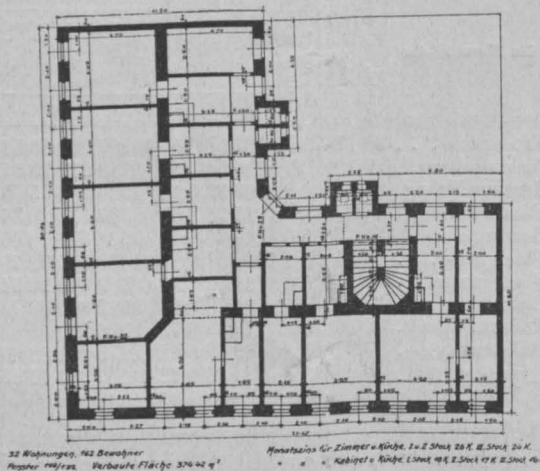


Abb. 2

In sanitärer Hinsicht werden die nachteiligen Folgen der Überfüllung der Kleinwohnungen noch wesentlich durch den Umstand vergrößert, daß in der Regel ein Teil der bewohnten Räume, und zwar gewöhnlich die Küche, nicht direkt belichtet und belüftet ist.

Die üblichen Grundrißtypen des von den ärmeren Schichten der Wiener Bevölkerung bewohnten Mietshauses, welches in der Regel dreistöckig, im 10. und 20. Bezirk vierstöckig ausgeführt wird, sind durch die Abbildungen 1 bis 4 veranschaulicht. Von einer Stiege aus gelangt man auf einen verhältnismäßig schmalen Korridor, welcher längs der Hofaußenmauer verläuft, und an dem die Eingänge fast aller Wohnungen liegen. Die Küchen haben in der Mehrzahl ihre Fenster gegen diesen Korridor, entbehren also des direkten Lichtzutrittes und können auch nicht unmittelbar ins Freie gelüftet werden.

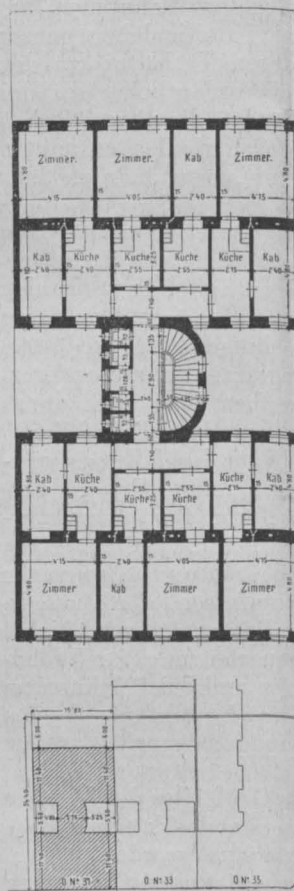


Abb. 3

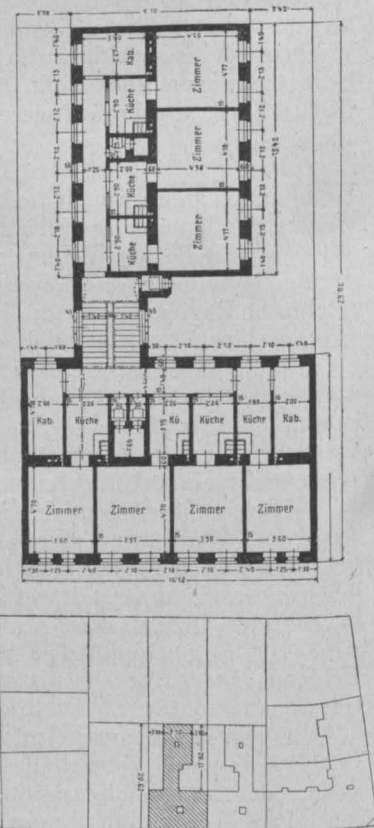
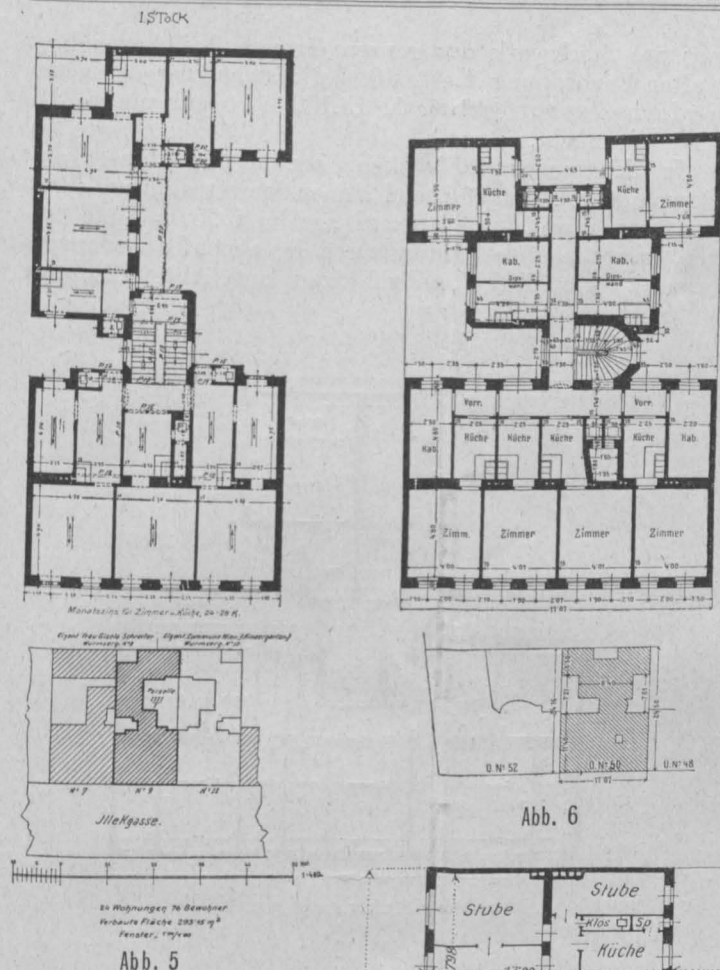


Abb. 4

Die Aborte, in verhältnismäßig geringer Anzahl, sind in kleineren oder größeren Gruppen vereinigt und vom Gang aus zugänglich. Bessere Typen sind in den Abbildungen 5 und 6 dargestellt. Hier ist der Versuch gemacht, wenigstens teilweise mit dem Korridorsystem zu brechen und direkte Belichtung und Lüftung, wenn auch von kleinen Höfen aus, zu erzielen. Die Grundrisse von Berliner Wohnhäusern, Abb. 7 und Abb. 8, zeigen, wie dort durch Vergrößerung der Stiegenanzahl die Korridore vermieden werden.

Das Korridorsystem ist durchaus verwerflich und wird in den meisten deutschen Städten längst nicht mehr zugelassen.

Auch in dem vom Gemeinderatsausschusse vorgelegten Entwurfe der neuen Bauordnung für Wien war eine Bestimmung enthalten, wonach es nicht mehr zulässig gewesen wäre, Küchen anzulegen, deren Fenster nicht unmittelbar ins Freie führen. Leider hat dieser Ausschlußantrag starken Widerstand gefunden. Eine größere Gruppe von Interessenten behauptete, daß die Baukosten von Wohnhäusern mit kleinen Wohnungen, deren Küchenfenster unmittelbar ins Freie führen, bis zu 30% höher seien als jene von Häusern, die nach dem Korridorsystem erbaut werden, und daß daher die Mietzinse durch die Aufnahme einer derartigen Verfügung in das Baugesetz neuerlich gesteigert werden müßten.

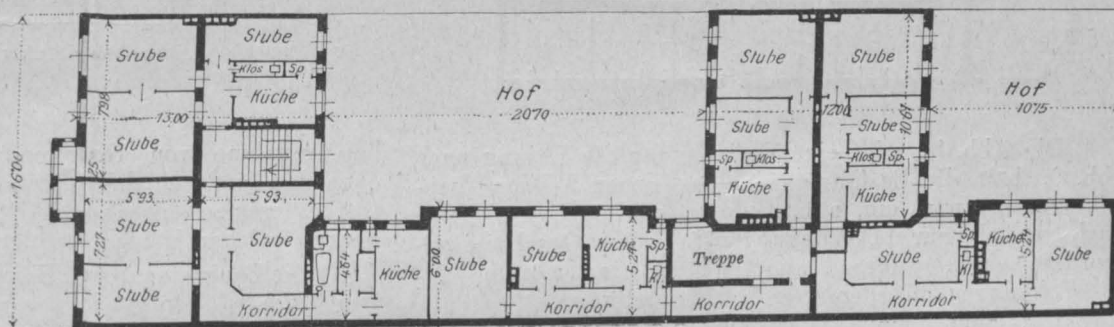
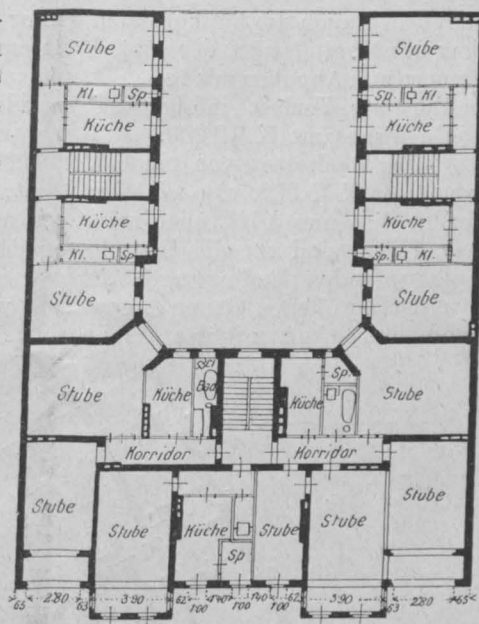


Ich habe Berechnungen zur Prüfung der Richtigkeit dieser Behauptungen aufgestellt und kam zu dem Ergebnisse, daß geringe Mehrkosten eines mit Einhaltung der Bestimmungen der neuen Bauordnung ausgeführten Miethauses nicht durch die Verfügung, daß Küchenfenster unmittelbar in das Freie führen müssen, sondern vielmehr durch die neuen Bestimmungen über die Höfe verursacht werden.

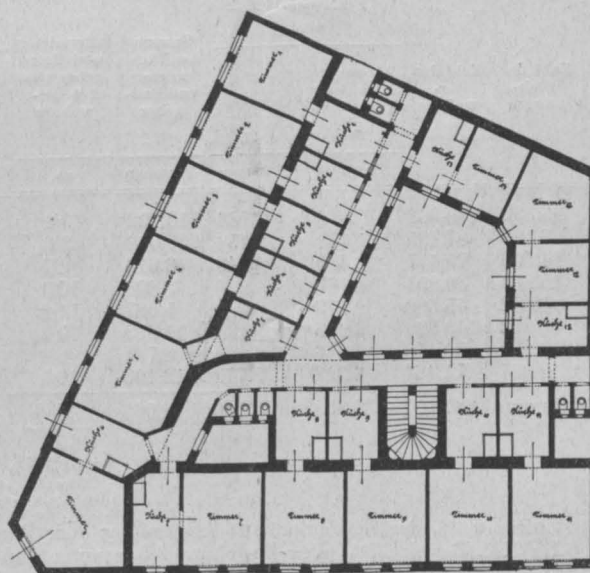
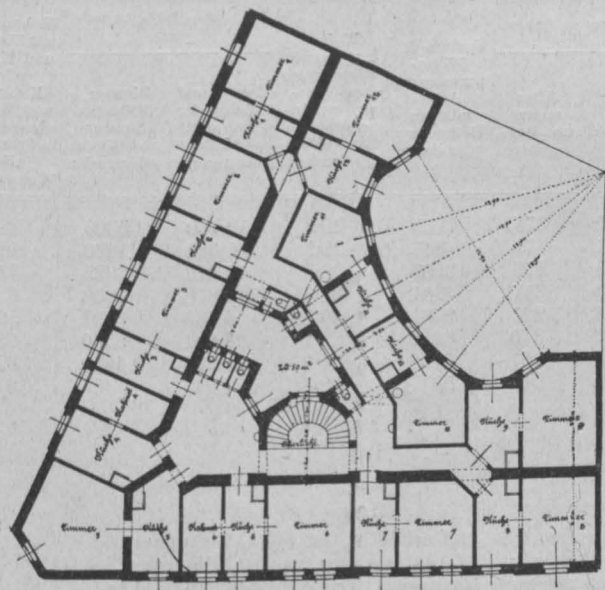
In dem neuen Bauordnungsentwurf ist kein perzentuelles Verhältnis für das Hofausmaß vorgeschrieben, son-

dern es ist festgesetzt, daß vor den Hauptfenstern eine gewisse Mindesthofbreite vorhanden sein muß. Aus verschiedenen Grundrissen hat sich ergeben, daß das Ausmaß von Höfen, die den Anforderungen des neuen Bauordnungsentwurfes über die Hofbreiten vor Hauptfenstern entsprechen, im Durchschnitte ungefähr 25% des Gesamtausmaßes der Baustelle beträgt, während nach der gültigen Bauordnung 15% der Baustellengröße genügen.

Bei dem in der Abb. 9 im Grundrisse dargestellten, nach den Bestimmungen des neuen Bauordnungsentwurfes



für Wien angeordneten Hause entfällt auf den großen Hof eine um 75 m² größere Fläche, als nach der heutigen Bauordnung nötig wäre, die die Verbaung nach der Abb. 10 gestattet, was einen Verlust von 2 Wohnungen in jedem Geschoße bedeutet. Da die verbaute Fläche kleiner wird, redu-



zieren sich auch die Baukosten, und zwar um K 22.000. Nachdem der Kapitalswert der acht Wohnungen nach Abzug der Steuern und Abgaben mit K 32.000 angenommen werden kann, beträgt der Verlust infolge der geforderten besseren Bauweise insgesamt K 10.000.

Bei Baukosten von rund K 169.000 und einem Grundwerte von K 45.000, also einem Gesamtwerte von K 214.000, macht dies nur 4·7% oder rund 5% der gesamten Kosten aus. Dabei sind für die Bauführung des neuen Hauses die erschwerenden Bedingungen angenommen, daß nicht das System der offenen Gänge angewendet wird, und daß keine Hofgemeinschaft mit den Nachbarhäusern besteht.

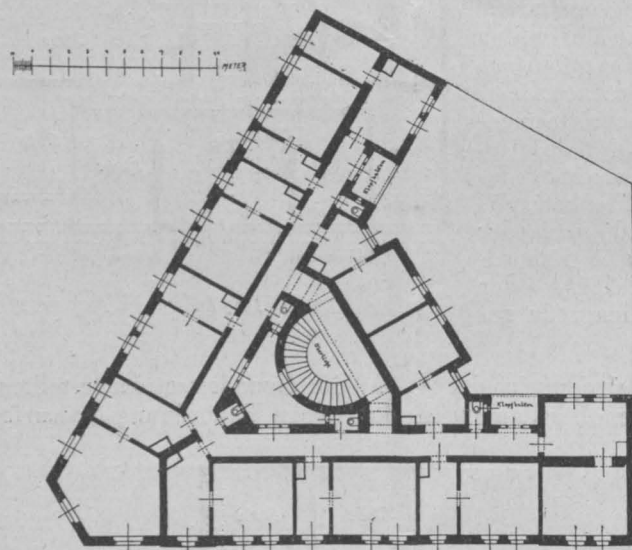


Abb. 11

Die Abb. 11 zeigt eine Variante für die Lösung nach Abb. 9, hält die Bestimmungen des neuen Wiener Bauordnungsentwurfes ein, nützt jedoch den Bauplatz nicht so stark aus, da nur 11 Wohnungen in jedem Geschoße angeordnet sind, während die Abb. 9 eine Lösung mit 12 Wohnungen in jedem Geschoß darstellt.

Für eine Gruppe von sechs Häusern mit teilweise offenen Gängen und Hofgemeinschaft, die in der Regel zu erreichen sein wird, hat Herr Architekt Postelberg vergleichsweise die Ertragnisse, welche sich bei Einhaltung der Bestimmungen der alten Bauordnung, bzw. des neuen Bauordnungsentwurfes ergeben, ausgerechnet und ist zu dem Schlußergebnis gekommen, daß der jährliche Zins-

ertrag pro Stockwerk der ganzen Gruppe bei Anwendung der alten Bauordnung K 14.040, bei Anwendung des neuen Bauordnungsentwurfes aber K 13.700, also nur um K 340 weniger ausmacht.

In den neuen Baublöcken, welche für Häuser mit Kleinwohnungen entsprechend dimensioniert sind und Baustellen von etwa 25·5 m Frontlänge und 25 m Tiefe enthalten, lassen sich die Bedingungen des neuen Bauordnungsentwurfes, wie die Grundrißskizze auf Abb. 12 zeigt,

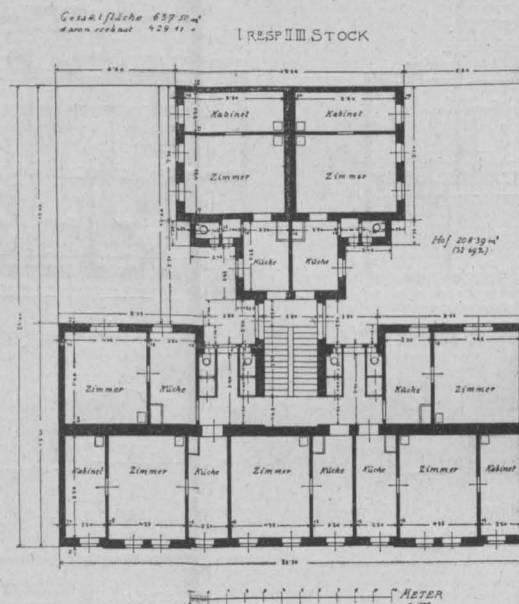


Abb. 12

bei Annahme von Hofgemeinschaft vollständig erfüllen, ohne daß hiedurch die Rentabilität unter jenes Maß sinken würde, welches notwendig ist, um einen Anreiz zur Erbauung solcher Häuser zu bieten.

Die Baukosten dieses Hauses, das auf einer Grundfläche von 637·5 m² geplant ist, wovon rund 420 m² verbaut erscheinen, sind nach einem Detailkostenanschlag bei einfachster Ausstattung mit rund K 111.000 ermittelt worden. Bei Annahme eines Grundpreises von K 50 pro m² und den heute üblichen Zinsen ergibt sich, wenn das Haus nicht belehnt ist, bei Annahme der üblichen Mietzinse während der Dauer der zwölfjährigen Steuerfreiheit eine Verzinsung der Gestehungskosten von rund 6%, nach Ablauf der Steuer-

Bezirk	Zahl der Woh- nungen	Zahl der Be- wohner	Von den Bewohnern sind		Summe der After- mieter und Bett- geher	Aftermieter und Bett- geher pro 100 Be- wohner	Von den Wohnparteien haben			Summe der Wohn- parteien mit After- mietern, Bettgehern oder beiden	Wohn- parteien mit Aftermietern und Bett- gehern in Prozenten aller Wohn- parteien	Zahl der Wohnungen mit		Wohnungen mit Zimmer und Küche oder Kabinett und Küche oder weniger in Prozenten aller Wohnungen
			Aftermieter und deren Familien- mitglieder	Bettgeher			After- mieter	Bettgeher	After- mieter und Bett- geher			Zimmer und Küche oder Kabinett und Küche oder weniger	Zimmer, Kabinett (Zimmer) und Küche oder mehr	
			Personen	Personen	Personen	za.								
X.	26.336	130.363	5.416	6.786	12.202	9·4	2681	4047	377	7105	26·9	19.730	5300	74·9
XI.	7.185	37.185	1.639	1.459	3.098	8·3	819	968	79	1866	25·9	5.064	1820	70·5
XII.	14.908	75.417	2.469	4.149	6.618	8·7	1305	2475	175	3955	26·5	10.649	2925	71·5
XIV.	15.809	80.994	4.187	4.616	8.803	10·9	2094	2490	317	4901	31·0	10.878	3938	68·8
XV.	8.872	45.390	2.878	2.189	5.067	11·2	1370	1134	227	2731	30·8	4.463	3193	50·3
XVI.	30.693	149.829	6.295	9.144	15.439	10·3	3583	4689	340	8612	28·1	24.081	5390	78·5
XVII.	18.390	90.458	4.616	4.125	8.741	9·6	2559	2378	261	5198	28·3	11.986	4639	65·2
XX.	12.827	71.464	6.328	5.772	12.100	16·9	1899	2465	713	5077	39·6	7.918	3456	61·7
	Summe	681.100	33.828	38.240	72.068	85·3								
						8								
						= 10·6 ⁰ / ₀								
						durch- schnittlich								

Zirka 10·6% der Bewohner sind Aftermieter oder Bettgeher, und zwar za. 4·8% Aftermieter, za. 5·6% Bettgeher. Im XX. Bezirk 17% aller Bewohner Aftermieter und Bettgeher, und zwar za. 9% Aftermieter, za. 8% Bettgeher. In den ausgesprochenen Arbeiterbezirken haben von fünf Wohnungen za. zwei bis drei Aftermieter oder Bettgeher. Im XX. Bezirk sind diese Verhältnisse am schlechtesten.

freiheit von za. 4·60/0. Wird eine Belehnung in der Höhe des halben Wertes zu einem Zinsfuß von 4·250/0 als erster Satz durchgeführt, so verzinst sich das eigene Restkapital während der zwölfjährigen Steuerfreiheit sogar mit 9·290/0 und nach Ablauf der Steuerfreiheit, wenn die zwölfjährige Steuerermäßigung zur Rückzahlung eines Teiles des ersten Satzes verwendet wurde, mit 7·30/0 *).

Es ist daraus zu ersehen, daß ein triftiger Anlaß, die Mietpreise zu erhöhen, bei Durchführung einer den sanitären Anforderungen besser entsprechenden Bauart als die Korridortype auf neu geschaffenen entsprechenden Baustellen nicht vorliegt.

In sittlicher Hinsicht äußert sich das Wohnungselend der armen Bevölkerungsschichten am traurigsten durch die Tatsache, daß die überfüllten kleinen und kleinsten Wohnungen in zahlreichen Fällen nicht einmal einer Familie allein dienen, sondern mit Aftermietern geteilt werden müssen.

Die Zusammenstellung auf der nebenstehenden Tabelle zeigt, daß in den Arbeiterbezirken auf je fünf Wohnungen im Durchschnitte zwei bis drei Wohnungen entfallen, in denen Aftermieter oder Bettgeher gehalten werden. Im 20. Bezirk sind in dieser Hinsicht die Verhältnisse am schlechtesten. Von den 12.827 Wohnungen dieses Bezirkes enthalten 5077 Aftermieter oder Bettgeher, fast 400/0 der Wohnungen werden sohin nicht von einer Familie allein, sondern auch von fremden Personen benutzt.

Mehr als 100/0 der Bewohner in den Arbeiterbezirken sind Aftermieter oder Bettgeher, und zwar 4·60/0 Aftermieter und fast 60/0 Bettgeher. Im 20. Bezirk sind von 71.764 Bewohnern 12.100, also rund 170/0 Aftermieter und Bettgeher, und zwar 90/0 Aftermieter und 80/0 Bettgeher. Im Durchschnitte entfällt auf jede der 12.827 Wohnungen des 20. Bezirkes 1 Aftermieter oder Bettgeher.

So vielsagend die trockenen Zahlen der Statistik auch sind, geben sie doch kein vollständiges Bild des Jammers der Wohnungsverhältnisse der armen Bevölkerung. Erst der unmittelbare Einblick in einzelne Wohnungen, wie ihn Philippovich genommen hat, zeigt, wie entsetzlich weit die Übelstände stellenweise gediehen sind. Ich kann dies nicht besser schildern, als wenn ich Philippovich zitiere. Er sagt:

„Es fehlt alles, was wir als Grundlage gesunden, bürgerlichen Lebens zu sehen gewohnt sind. Die selbständige Existenz der Familie, die besondere Fürsorge für die Grundbedürfnisse des täglichen Lebens, für die Erkrankten und Pflegebedürftigen, die Wahrung der Schamhaftigkeit durch die Trennung der Geschlechter, Verhüllung des Geschlechtslebens der Eltern vor den Kindern, die erzieherische Fürsorge der Eltern für die Kinder in Stunden der Ruhe und der Erholung. Diese Wohnungen bieten keine Behaglich-

keit und keine Erquickung, sie haben keinen Reiz für den von der Arbeit Abgemühten. Wer in sie hinabgesunken ist oder hineingeboren wurde, muß körperlich und geistig verkümmern und verwelken oder verwildern.“

Nach diesen allgemeinen Ausführungen sei es mir gestattet, aus dem Gebiete der Wohnungsreformfrage folgende zwei Fragen eingehender zu behandeln.

1. Welches sind die augenscheinlichen Ursachen, daß sich das Familienwohnhaus für die Minderbemittelten in Wien nicht entwickelt?

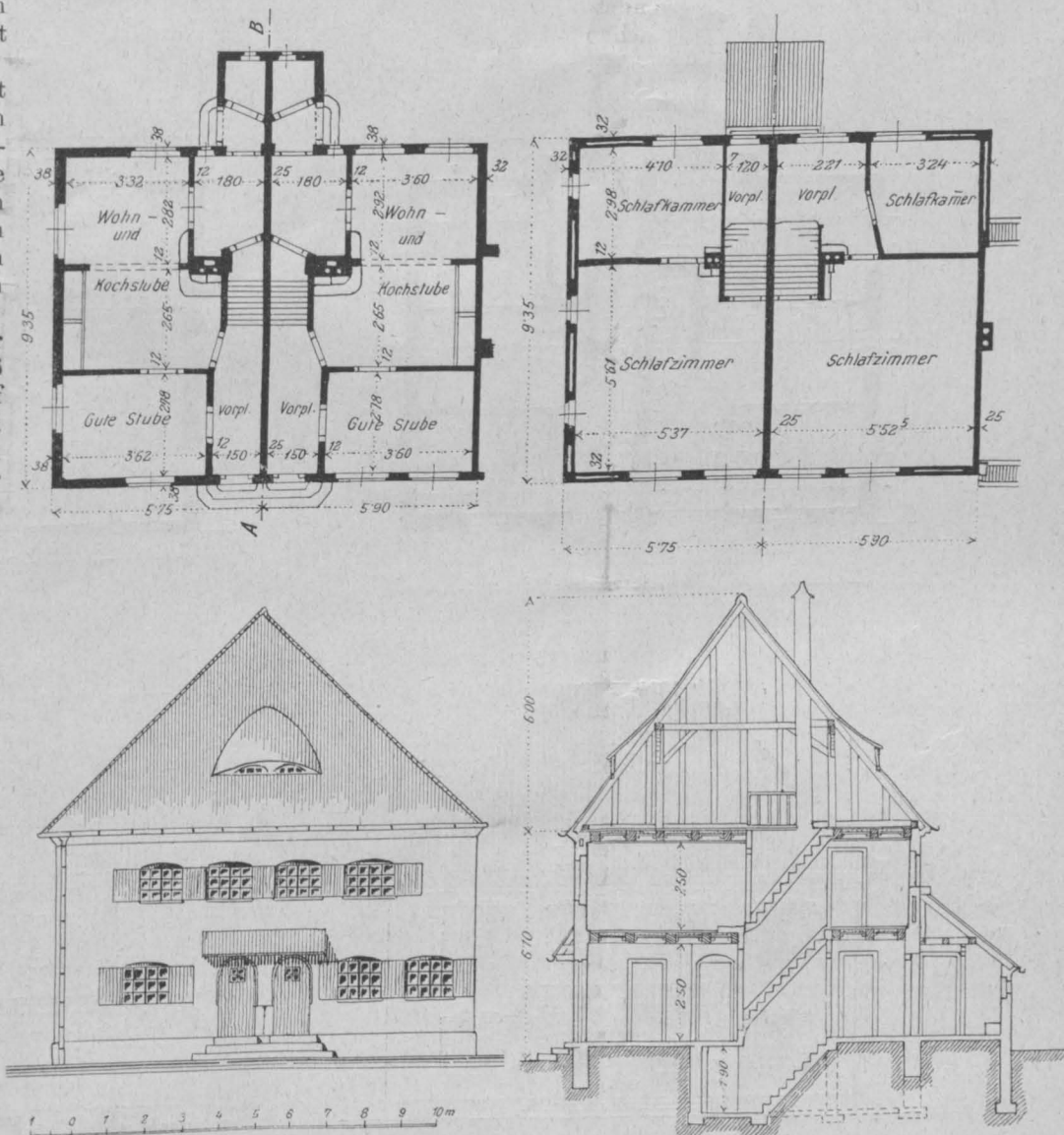


Abb. 13

2. Durch welche Maßnahmen könnten die Wohnungsverhältnisse der ärmeren Arbeiterschaft im Miethause gebessert und das Aftermieter- und Bettgeherwesen in den Arbeiterwohnungen beseitigt werden?

Das Familienwohnhaus für die Minderbemittelten.

Im Bauzonenplan für Wien ist in den Bezirken 1 bis 20, deren Gesamtfläche 17.812 ha beträgt, eine Fläche von 4429 ha vornehmlich für die Verbauung mit Wohnhäusern in geschlossener und offener Bauweise bestimmt.

Das Ausmaß dieser Fläche beträgt rund 24·870/0 der gesamten Fläche, und dennoch ist eine intensivere Erbauung von Familienwohnhäusern nicht wahrzunehmen.

Überall, auch in dieser Zone, herrscht das Zinshaus vor. Die Versuche, die zur Förderung des Familienwohnhausbaues von einzelnen Baugenossenschaften, wie der Heim-

*) Die Rückzahlung ist mit 24 Raten zu K 962 angenommen.

stättengesellschaft und dem Ersten Wiener Beamtenbauverein, unternommen wurden, haben zu keinem besonderen Ergebnis geführt. Vielfach wurden als Ursache, daß solche Reformbestrebungen bei uns keinen festen Boden fassen konnten, die großen Baukosten und die hohen Grundpreise angegeben.

Ich habe den Versuch gemacht, festzustellen, inwieweit diese Gründe stichhaltig sind.

Meiner Kalkulation habe ich die Gartenstadt-Haus-type XIII aus Hellerau bei Dresden, über welche jüngst Herr Dr. Dohrn im Niederösterreichischen Gewerbeverein

mit M 3 pro m^2 , zusammen also mit M 662·10 bezahlt. Insgesamt kostet daher das Doppelhaus einschließlich des Grundes ohne Nebenkosten M 15.433·9; mit Nebenkosten (Übertragungsgebühr, Architektenhonorar usw.) M 16.088·70 = K 19.306·44.

Dieses in Hellerau ausgeführte Haus entspricht unseren Bauvorschriften nicht.

Ich habe daher unter der Annahme, daß einem solchen Bau sämtliche Begünstigungen zuteil werden, welche im Abschnitt VIII der Wiener Bauordnung bei Bauführungen unter erleichternden Bedingungen zugestanden werden können, einen

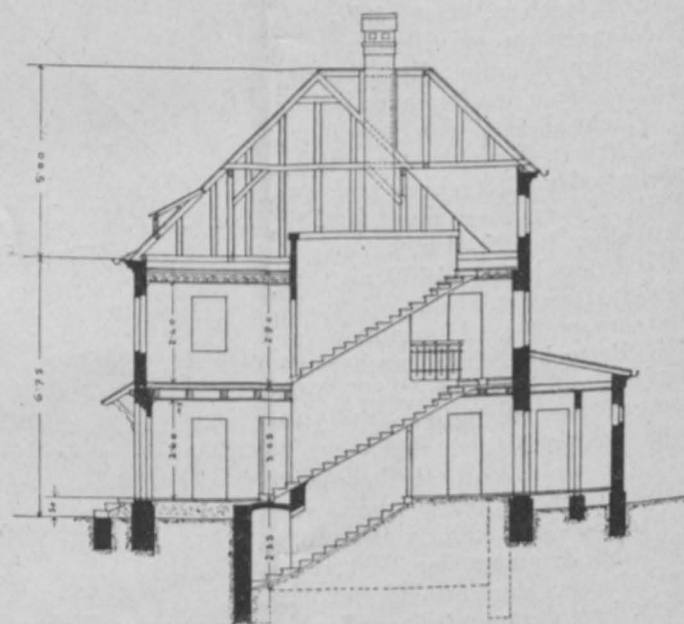
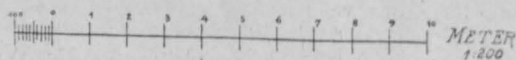
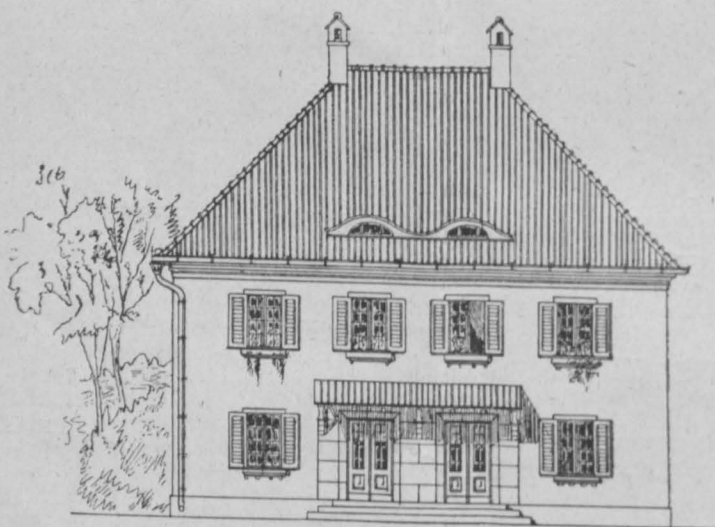
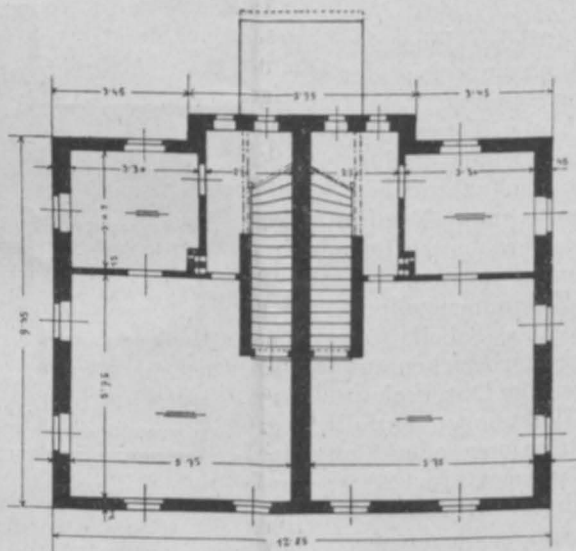
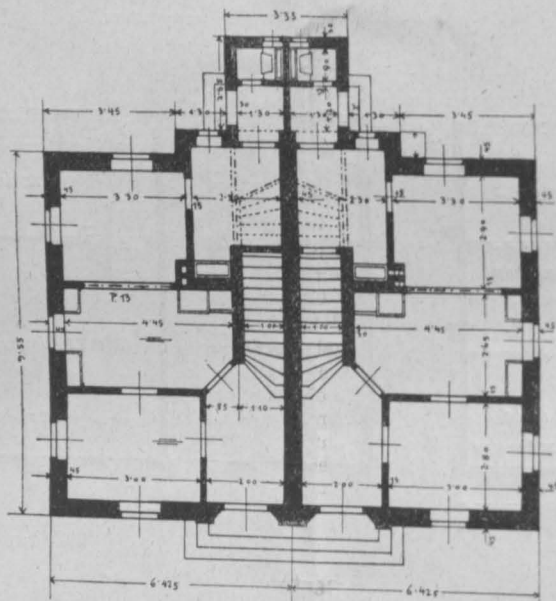


Abb. 14

einen interessanten Vortrag gehalten hat, zugrunde gelegt. Die Haustypen sind von dem Architekten Professor Riemerschmid entworfen. Abb. 13 zeigt Ansicht und Grundrisse dieser Doppelhäuschen, die im Erdgeschoße eine sogenannte gute Stube und eine Wohnküche, im oberen Geschoße ein großes und ein kleines Schlafzimmer enthalten und mehr als zur Hälfte unterkellert sind. Die bebaute Fläche beträgt je 46·7 m^2 , für beide Häuschen also 93·4 m^2 . Die Parzellengröße für das eine halbe Haus ist 109·2 m^2 , für das zweite halbe Haus 111·5 m^2 , insgesamt also 220·7 m^2 . Die Baukosten wurden mir in liebenswürdiger Weise von Herrn Dr. Dohrn mitgeteilt, sie belaufen sich für beide Häuser auf 7423·28 + 7348·51 = M 14.771·79. Der Grund wurde

neuen, den hiesigen Vorschriften Rechnung tragenden Bauplan verfaßt und die Baukosten ermittelt. Die Abb. 14 zeigten diesen Plan in Ansicht, Schnitt und den maßgebenden Grundrissen. Die Geschöbshöhen sind hiebei mit 2·60 m angenommen, die Stiegen haben nur 1 m Breite, die Mauern im oberen Geschoß eine Stärke von nur 30 cm.

Beide Häuser besitzen eine gemeinsame Feuermauer. Unter diesen Annahmen ergeben sich die Baukosten mit rund K 17.780 für das Doppelhaus. Wenn dieses Haus in einer Kolonie etwa in Aspern, Jedlersdorf oder bei Leopoldau errichtet werden würde, dann könnten auch die Grunderwerbungen um einen Preis wie in Hellerau, das ist um K 3·60 pro m^2 erreicht werden. Es würde sodann das Haus

samt Grund $17.780 + 795 = K 18.575$, also nahezu ebensoviel wie das Haus in Hellerau, kosten.

Würde man, wie dies in Hellerau erfolgt, die lichten Höhen nur mit 2-50 annehmen, statt der Steinstiegen die steilen Holztreppe wie in Hellerau einführen und leichtere Decken mit eingeschobener Sturzschalung, welche zugleich Schutzschalung ist, mit offener Untersicht der Träme verwenden und keine Winterbalken vor den Fenstern anbringen, so würde sich eine beträchtliche Raumersparnis, insbesondere durch die Anordnung der steilen Stiegen, ergeben, und die Baukosten könnten um za. K 2353 vermindert werden, so daß die Grund- und Baukosten dieses vereinfachten Projektes sogar nur K 16.222 betragen würden. Hieraus geht hervor, daß das Bauen in Wien nicht teurer ist als in Sachsen. Schwierigkeiten ergeben sich hinsichtlich der Beschaffung so billigen Baugrundes, der in Wien um K 3-6 pro m^2 nur weitab von verbauten Teilen der Stadt zu erlangen wäre, und namentlich hinsichtlich der Belehungsverhältnisse und Besteuerung.

Nehmen wir an, daß die übliche 50%ige Belehnung mit $4\frac{1}{2}\%$ Zinsen des ersten Satzes eintritt, so betragen die jährlichen Zinsen hierfür bei K 18.000 Gesteungskosten, wobei die Nebengebühren für die Bauführung des Doppelhauses nur mit rund K 800 angenommen wurden, K 405. Rechnet man für die Steuern und Abgaben und die Erhaltungskosten nur K 200, ferner 4% Zinsen für das Eigenkapital von K 9000, dann beträgt die jährliche Ausgabe für Zinsen, Steuern und Erhaltung K 965, pro Haus also K 482-5.

Muß der Bauführer für weitere 30% der Gesteungskosten einen zweiten Satz für das Haus aufnehmen, den er unter 60% wohl kaum bekommen wird, so ergibt sich die jährliche Zinsenlast für die eine Haushälfte um K 54 höher, und es kostet das Wohnen in einem solchen Haus jährlich mindestens K 536-5, ein Betrag, der bei uns nur von den bestbezahlten Arbeitergruppen, wie Werkmeister usw., geleistet werden kann. Günstiger würde sich die Rechnung dann gestalten, wenn die Hauszinssteuer samt den Zuschlägen ganz aufgehoben und wenn eine Belehnung bis zu 80% des Wertes zu dem niedrigen Zinsfuß von etwa $3\frac{1}{2}\%$ ermöglicht werden würde. In diesem Falle würde der Eigentümer eines solchen kleinen Häuschens nur K 324 jährliche Ausgaben haben, welchen Betrag auch minderbezahlte, qualifizierte Arbeiter aufbringen könnten.

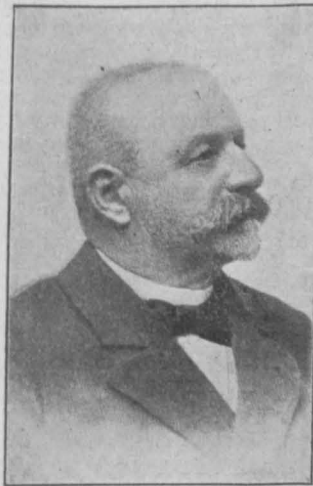
Solange diese Voraussetzungen nicht gegeben sind und wir nicht so weit gelangen wie etwa in Sachsen, wo für ein solches Häuschen in Hellerau nur beiläufig M 20 jährlich an Steuern und Abgaben zu zahlen ist, wird das Einfamilienhaus in Wien für die minderbemittelten Einwohner ein frommer Wunsch bleiben.

Leider ist in der neuen Gebäudesteuervorlage dieser Gesichtspunkt nicht berücksichtigt, und so kann wohl ruhig erklärt werden, daß die vorgeschlagene Gebäudesteuerreform an der bestehenden Kasernierung der minderbemittelten Bevölkerung in den Massenmiethäusern nichts ändern wird und also in dieser Hinsicht keine Bedeutung hat.

Wir werden uns also mit dem Gedanken vertraut machen müssen, auch in Zukunft den größten Teil der Bevölkerung im Massenmiethaus unterzubringen, und es erscheint daher vor allem notwendig, wenigstens die Wohnungsverhältnisse in diesem nach Möglichkeit zu verbessern.

(Schluß folgt)

† Giacomo Ceconi Conte di Monteccecon.



In Pielungo, Provinz Udine, ist am 18. Juli 1910 Giacomo Ceconi, anerkannt einer der tüchtigsten Eisenbahnbauunternehmer in Österreich, gestorben.

Im Jahre 1833 in Pielungo geboren, besuchte Ceconi die Kunst- und Gewerbeschule in Triest. Schon mit 32 Jahren war er selbständiger Bauunternehmer bei verschiedenen Eisenbahnbauten. Von größeren Bauten, die er ausführte, seien erwähnt: große Hochbauten der österreichischen Nordwestbahn, der Bau des Bahnhofes Pontafel, der Umbau des Bahnhofes Tarvis, die Ausführung der Ostseite des 10.250 m langen Arlbergtunnels, der Bau einer großen Teilstrecke der Linie Obereckwe-Tabor, die Herstellung großer Hafenbauten in Triest und Fiume und

als letzte große Arbeit die Ausführung des 6339 m langen Wocheiner Tunnels der zweiten Eisenbahnverbindung mit Triest.

Die schwierigen Arbeiten am Arlbergtunnel wurden glänzend bewältigt, und wurde hierfür Ceconi in Würdigung seiner Verdienste der österreichische Adelstand verliehen.

Aus bescheidenen Verhältnissen hervorgegangen, hat sich Ceconi aus eigener Kraft, mit eisernem Fleiß und großer Intelligenz zu einer hochgeachteten Stellung emporgearbeitet. Seine unermüdliche Arbeitsfreudigkeit und gewaltige Energie verließen ihn bis zum Lebensende nie. Seine Arbeiter vergötterte ihn, die er stets mit strenger Rechtlichkeit und äußerstem Wohlwollen behandelte.

A. F.

Mitteilungen aus einzelnen Fachgebieten.

Eisenbahnwesen.

Die Rjukanbahn. In Telemarken, im südlichen Norwegen ist in letzter Zeit eine Eisenbahnlinie, die Rjukanbahn, eröffnet worden, die, durch industrielle Unternehmungen veranlaßt und in erster Linie für die Güterbeförderung bestimmt, auch für den Personenverkehr wichtig ist, indem nun die schöne Landschaft Telemarken eine bequeme Verbindung erhalten hat. Die Bahn beginnt bei Notodden nördlich von Skien, geht bis Tinnoset, findet ihre Fortsetzung mittels Dampffährverbindungen auf dem langgestreckten, in nordwestlicher Richtung verlaufenden Tinnensee und wendet sich von der am nördlichen Teil dieses Sees gelegenen Station Rollang westwärts bis Saahheim, der Endstation, die in unmittelbarer Nähe des Rjukanfalles liegt. Notodden ist ein bekanntes Industriegebiet geworden, denn hier entstanden gewaltige Schreterfabriken in denen Salpeter aus dem Stickstoff der Luft gewonnen wird. Ferner wurde eine Karbidfabrik und eine Hafenanlage geschaffen. Eine noch gewaltigere Anlage ist am Rjukan im Entstehen begriffen, indem hier zur Ausnützung von 250.000 PS dieses Wasserfalles eine Kraftanlage gebaut wird, die voraussichtlich in einem Jahre fertig sein dürfte. Die neue Bahn soll die am Rjukan gewonnenen Produkte nach Notodden bringen, von wo sie auf den Wasserläufen nach dem Ausfuhrhafen Skien an der Südküste Norwegens gehen werden. („Zeitg. d. Ver. Deutscher Eisenbahnverw.“ Nr. 18)

Dr. Schö.

Schienenprüfmaschine. In neuerer Zeit werden für Schienen die verschiedensten Stahlsorten verwendet. Um nun die Lebensdauer solcher Schienen (für welche ja diesbezügliche Erfahrungen vollständig fehlen) zu bestimmen, hat die Pennsylvania Steel Co. eine Schienenprüfmaschine gebaut, welche über die Frage der Schienenabnutzung wertvolle Aufschlüsse gegeben hat und die in Amerika bei der Schienenprüfung im allgemeinen eine große Bedeutung gewinnt. Mit dieser Einrichtung kann man die Wirkung des Bremsens und des Gleitens der Treibräder auf die Schienen und Räder selbst leicht bestimmen; ebenso gestattet sie, den relativen Reibungskoeffizienten bei den einzelnen Schienensorten zu messen und auch die Wirksamkeit der verschiedenen Arten von Schienenstößen festzustellen. Diese Prüfmaschine, wie sie auf den Steeltonwerken der Pennsylvania Steel Co. im Betriebe steht, ist auf einem runden Fundament zusammengestellt, auf dem drei oder mehr Schienen von verschiedenen chemischen und physikalischen Eigenschaften zu einem Kreise von 6-10 m Durchmesser verlegt sind. Die Schienen werden durch die üblichen Laschen miteinander verbunden und mit Nägeln auf kleine Holzschwellen befestigt, die ihrerseits wieder auf einem runden schweren gußeisernen Rahmen aufliegen, der durch vier radiale Arme mit der mittleren Achse fest verbunden ist. Die Schienen können auch, wenn dies wünschenswert erscheinen sollte, direkt auf dem eisernen Rahmen befestigt werden. An dem um die Mittelachse drehbaren Arm sind zwei Laufräder von 83-8 cm Durchmesser mit voneinander unabhängigen Achsen in Lagern montiert, so daß die Räder die ganze Last

des Armes und des mittleren Drehzapfens tragen. Um die Wirkung der Triebäder auf das Gleis in der Praxis entsprechenden Verhältnissen zu erhalten, werden die Räder durch zwei auf dem Dreharm aufgestellte Motoren direkt angetrieben; wenn man dagegen die Wirkung der gewöhnlichen Laufräder prüfen will, so wird der Dreharm selbst durch zwei unten an der Maschine angebrachte Motoren mit Hilfe von Zahnräderübersetzung angetrieben. Die Räder, welche mit Luftbremsen ausgestattet sind, können durch eine besondere Vorrichtung mit einem beliebigen Druck gegen die Schienen angepreßt werden. Der durch die tote Last von jedem Rad ausgeübte Vertikaldruck beträgt 5220 kg; durch Anziehen der auf dem Dreharm angebrachten Federn kann dieser Druck aber noch um 13.610 kg vermehrt werden, so daß hiedurch ein größter Vertikaldruck von 18.830 kg ausgeübt werden kann. Durch ein zwischen den Federn und dem Dreharm eingebautes Kugellager wird eine etwaige Reibung fast vollständig hintangehalten. Die höchste in Betracht kommende Geschwindigkeit beträgt 85 Umdrehungen in der Minute, was einer Zuggeschwindigkeit von 98,05 km in der Stunde entsprechen würde. Während des Laufens übt das Rad infolge der Zentrifugalkraft auf den Kopf der Schiene einen Seitendruck aus, der von 204 kg bei einer Zahl von zehn Umläufen in der Minute — entsprechend einer Zuggeschwindigkeit von 11,53 km in der Stunde — ansteigen kann bis zu 14.880 kg bei 85 Umdrehungen, gleich einer stündlichen Zuggeschwindigkeit von 98,05 km. Bei 55 Umläufen, d. h. bei einer Zuggeschwindigkeit von 63,44 km in der Stunde, beläuft sich der Zentrifugaldruck auf 6214 kg. Bei einem Vergleich der auf der Prüfmaschine erhaltenen Ergebnisse mit der in der Praxis ermittelten Abnutzung von Schienen, die auf einer äußerst beanspruchten Kurve der Pennsylvania Railroad von täglich 2600 Güterwagen befahren werden, ergab sich, daß die in der Kurve in einem Tage eingetretene Schienenabnutzung auf der Prüfmaschine in weniger als drei Stunden bei 30 minutlichen Umdrehungen festgestellt werden konnte, und daß der auf der Strecke innerhalb einer Woche auftretende Verschleiß von der Maschine in nicht ganz einem Tage verzeichnet wurde. Diese Umlaufzahl von 30 Umläufen in der Minute kommt einer stündlichen Zuggeschwindigkeit von 34,60 km gleich, einer Zahl, die ungefähr der durchschnittlichen Geschwindigkeit der Güterzüge auf dieser Strecke entspricht. („Stahl und Eisen“ Nr. 8)

Dr. Schö.

Kameruner Nordbahn. Der erste große Teil der Kameruner Nordbahn von Bouaberibis Lum, nordöstlich von der Johann-Albrechtshöhe, ist bereits Ende 1909 behördlich abgenommen worden. Mit den Arbeiten zur Weiterführung der ostafrikanischen Nordbahn über Buiko ist schon begonnen worden. („Z. d. V. D. I.“ 1910, Nr. 12)

Postuntergrundbahn in Berlin. Die Siemens-Schuckert-Werke haben für die geplante Postuntergrundbahn in Berlin am Nonnendamm eine 400 m lange Probestrecke gebaut. Die Bahn ist zweigleisig, hat 410 mm Spurweite und wird mit Drehstrom von 220 V Spannung betrieben. Die Lokomotive hat eine Höhe von 450 mm und eine Länge von 1,5 m und befördert vier beladene Anhängewagen mit 40 km/Stde. Geschwindigkeit. Die Anhängewagen haben ungefähr die gleichen Dimensionen wie die Lokomotive, laufen auf einer Achse und fassen einen großen Briefsack. Die Zugintervalle betragen zwei bis drei Minuten und ist die Strecke mit automatischen Streckensicherungen ausgerüstet. Die Trasse ist vom Postamt Spandauerstraße über das im Bau befindliche Postamt Französische Straße zum Potsdamer Bahnhof geplant. („Z. d. V. D. I.“ 1910, Nr. 12)

Schwebbahn auf die Aiguille du Midi. Vom Dorfe Les Pélérins, 1060 m über dem Meeresspiegel, wird eine Schwebbahn auf die Aiguille du Midi am Montblanc gebaut und es ist mit der ersten Teilstrecke bereits begonnen worden. Diese Bahn überwindet 2783 m Höhenunterschied und ist in drei Teilstrecken geteilt. Die erste Teilstrecke führt zur Pierre à l'Echelle, 2400 m ü. M., die zweite ist bis zum Col du Midi, 3555 m ü. M. und die dritte bis zum Endpunkt, der 3843 m ü. M. liegt, geplant. („Z. d. V. D. I.“ 1910, Nr. 12)

Kühnelt

Bericht über den Stand der Arbeiten am Lötschberg-Tunnel (Länge 14.536 m) der Berner Alpenbahnen (Bern—Simplon) am 31. August 1910.

	Nord-seite Kandersteg	Süd-seite Goppenstein	Total beider-seitig
Länge des Sohlstollens am 31. Juli . . . m	5.420	5.860	11.280
„ „ „ 31. August . . . m	5.676	6.012	11.688
Geleistete Länge des Sohlstollens im August . . . m	256	152	408
Arbeiterschichten außerhalb des Tunnels	14.358	13.355	27.713
„ „ im Tunnel . . .	27.577	35.114	62.691
„ „ total . . .	41.935	48.469	90.404
Mittlere Arbeiterzahl pro Tag außerhalb des Tunnels	463	461	924
Mittlere Arbeiterzahl pro Tag im Tunnel	889	1.212	2.101
„ „ „ total . . .	1.352	1.673	3.025
Gesteintemperatur vor Ort . . . °C	19,2	34,2	—
Erschlossene Wassermenge . . . l/Sek.	421	62	—

Ergänzende Bemerkungen.

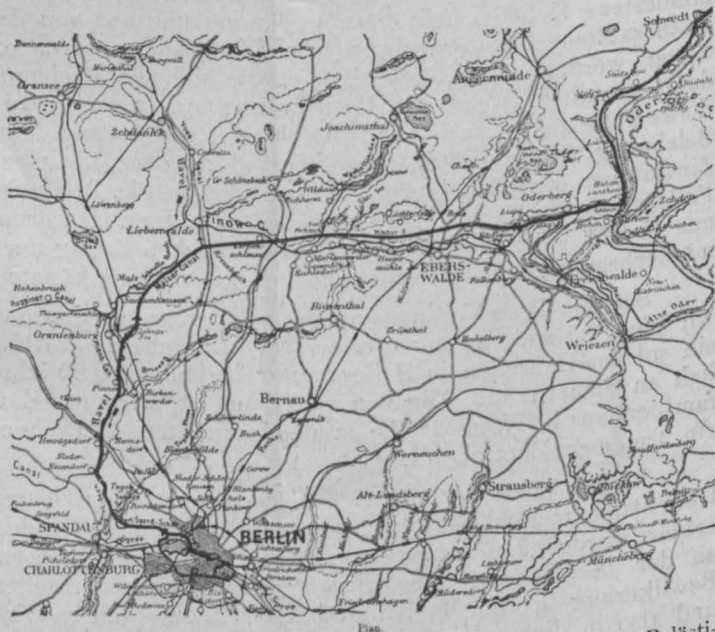
Nordseite. Der Sohlstollen wurde im bald sauern, bald glimmerreicher ausgebildeten Gastergranit vorgetrieben. Das Gestein ist massig mit Klüftungen von unregelmäßigem Verlauf. Es wurden mit mechanischer Bohrung bei vier Meyerschen Perkussionsbohrmaschinen in Betrieb 256 m Sohlstollen aufgeföhren, was einen mittleren Fortschritt von 8,26 m pro Arbeitstag ergibt.

Südseite. Der Sohlstollen durchfuhr quarzreichen, zum Teil aplitisch ausgebildeten Granit. Gegen Schluß des Monats war der Granit durchsetzt von Gängen eines felsitischen Quarzporphyrs. Das Gestein ist massig und unregelmäßig geklüftet. Der Quarzporphyr zeigt deutliche Bankung, verlaufend: Fallen 70° S, Streichen N 40 bis 50° O. Die erreichte maximale Gesteinstemperatur betrug bei einer Überlagerung von 1480 m 34,2° C. Dieselbe wird, ohne erheblich zu sinken, bis Km 6-600 anhalten. Bei vier Ingersoll-Perkussionsbohrmaschinen im Gange wurden mit mechanischer Bohrung 152 m Sohlstollen erschlossen, was einen mittleren Tagesfortschritt von 5,24 m ergibt.

Wasserstraßen.

Stand der Arbeiten am Großschiffahrtwege Berlin—Stettin. Die Bauten am Großschiffahrtwege Berlin—Stettin, die nach dem Gesetz vom 1. April 1905 auszuführen sind, schreiten rüstig vorwärts. An mehreren Stellen sind die Erdarbeiten im vollen Querschnitt des Kanales bereits vollendet. Da, wo sie rückständig sind, liegen besondere Verhältnisse zur Verzögerung vor, so langwierige Verhandlungen wegen Bodenablösungen usw.

In den eigentlichen Kanalstrecken, wo der Kanal durch das Binnenland geht, wird der Boden, so weit er nicht zu Aufträgen benutzt wird, in langer Hügelreihe (Seitendeponie) längs des Kanales ausgesetzt. Zu diesem Zwecke mußte hier ein Landstreifen neben dem Kanal mit in Anspruch genommen werden. Diese Maßnahme hat sich sehr gut bewährt: Die Kosten für die Erdarbeiten sind durch die geringe Transportdistanz des Aushubes wohlfeil geworden und eine Erweiterung des Kanales in späteren Jahren ist leicht ausführbar, weil die Schwierigkeiten des Grunderwerbes entfallen. Die Rücksichtnahme auf die Möglichkeit einer künftigen Erweiterung ist gerade für die märkischen Wasserstraßen von Bedeutung. (Der Oder-Spree-Kanal hat seit seiner Erbauung in den achtziger Jahren bereits zwei Erweiterungen erfahren.) Die angeschütteten Hügel längs des Kanales werden mit Bäumen und Sträuchern bepflanzt. (Falls sich das Material des Aushubes zu sonstigem Anbau nicht eignet.)



Die Nähe von Berlin hat der Bauverwaltung manche Belästigungen, aber auch manche Vorteile gebracht. Es wurden zum Beispiel die Rodungsarbeiten auf den abgeholzten Flächen dadurch erleichtert, daß die Stubben (Baumstämme) im Walde einschließlich der Rodungsarbeiten gegen billiges Geld verkauft werden konnten. Am Spandauer Schiffahrtkanal wurde der geförderte Sandboden für Anschüttungen fremder Unternehmungen veräußert. Bei Oranienburg wurden die Aushubmassen des Kanales in die Dammkörper der Bahn verfahren und zur Erhöhung des Bahnhofes benutzt.

Besondere Schwierigkeiten waren in den Moorswiesen bei Malz und in den Faulschlammsschichten Pechteiches und des Udersees zu überwinden. Die tiefgründigen weichen Massen wurden mit Sanddämmen durchschnitten und unter deren Schutz die unzuverlässigen Bodenarten gründlich ausgehoben, so daß der Kanal mit gutem Material auf festgewachsenem Grund hergestellt werden konnte.

Die Erdarbeiten werden im allgemeinen durch Unternehmer mit Trockenbaggern ausgeführt. Zu den Baggerungen in den Flußstrecken und im Malzerkanal hat die Bauverwaltung Eimerbagger und Spülschiffe beschafft. Der aus Sand und Moor bestehende Boden wird durch die Spülschiffe auf benachbarte Wiesen gedrückt und dort in flacher Schicht abgesetzt. Die Wiesen werden hiedurch soweit erhöht, wie es die Landeskultur erfordert. Die aufgehöhten Wiesenflächen sind teils im staatlichen Besitz, teils gehören sie Privatleuten. Es ist anzunehmen, daß das auf den staatseigenen Wiesen nach den Ratschlägen von Meliorationsbaubeamten angewandte Verfahren der landwirtschaftlichen Bestellung auf den Privatflächen nachgeahmt wird.

Einen eigenartigen Ausgang hat die kulturtechnische Behandlung des vom Kanale in der Nähe von Zergenschleuse durchschnittenen Wiesengeländes genommen. Nach der Höhenlage dieses Geländes und der Durchlässigkeit des Untergrundes mußte eine Senkung des Grundwassers durch den Kanalbau befürchtet werden und es war deshalb im Kanalentwurf eine Bewässerung des Geländes vorgesehen. Da hier jedoch die Grundbedingungen für die Kultur der Moorflächen durch Bedeckung gegeben waren, unterbleibt die Bewässerungsanlage. Die Moorwiesen wurden von der Wasserbauverwaltung erworben und dürften teils aufgeforstet, teils als Moorwiesen kultiviert werden. Zu diesem Zweck wird beim Kanalbau geeigneter Deckboden in größeren Mengen seitwärts in unmittelbarer Nähe der Wiesen ausgesetzt. (Jedenfalls erscheint die Übung, derartige Flächen einzulösen, um weiteren und steten Rekrutierungen der Grundeigentümer aus dem Wege zu gehen, sehr beachtenswert.)

Besondere Schwierigkeiten findet die Bauausführung in dem Bedürfnis, den Kanal auf Strecken, wo der Wasserstand im Kanal künftig höher sein wird als der Grundwasserstand des benachbarten Geländes, dichten zu müssen. Die Gesamtlänge der Dichtungstrecken beträgt etwa 25 km. Der hiezu geeignete Ton wird einem neben dem Kanale erworbenen Grundstücke entnommen, dessen Situierung derart glücklich am Mäckersee ist, daß der Ton zu Schiff nach den Dichtungsstellen bei Malz verfahren werden kann.

Um das zweckmäßigste Verfahren für das Einbringen des Dichtungstones zu ermitteln, waren vorher Versuche im kleinen angestellt worden. Hiernach hat sich ergeben, daß es zur Erzielung einer dichten Tondecke vor allem darauf ankommt, den Ton gruben-ein einzubringen. Hat der Ton bei längerer Lagerung einen Teil seiner Erdfeuchtigkeit verloren, so hat er auch die elastische Wirkung eingebüßt. Ein Zusatz von Wasser kann dann die Erdfeuchtigkeit nicht ersetzen, er begünstigt nur das Haften des Tones an den Walzen.

Der Ton wird in Lagen von 20 cm eingebracht und durch Walzen auf 12 bis 15 cm gedichtet. Zwei bis drei Lagen sind zur normalen Dichtungsschichte erforderlich. Auf den Böschungen wird der Ton ebenso gedichtet wie auf der Sohle: er wird in Schichten nach der Längsrichtung des Kanales gepreßt. Zum Walzen hat sich eine Motorwalze von 5 bis 5,5 t Gewicht, wie sie in England zum Abwalzen von Rasen- und Sportplätzen benutzt wird, am besten bewährt. (Man hat nach dem Vorstehenden von dem Durchreiten der Dichtungsschichte, welcher Vorgang vielfach beim Baue des Dortmund-Ems-Kanales eingehalten wurde, sowie von dem Gebrauche gerillter Walzen, wie diese in Frankreich zur Herstellung des „corroi“ allgemein benutzt werden, Umgang genommen.)

An der Schleusentreppe bei Niederfinow bereiten unvorhergesehene Rutschungen dem Fortgang der Erdarbeiten nicht unerhebliche Schwierigkeiten. Durch Rigolen, Drainagen, Abtragen des Bodens u. dgl. sucht man die Schwierigkeiten zu überwinden.

Mit den Erdarbeiten hält der Fortgang der Kunstbauten gleichen Schritt. Die Unterbauten der Brücken sind zum größten Teile fertig, teilweise sogar auch die Überbauten. (Für die Brücken wird in ausgedehntem Maße Kleinpflaster als Brückenbelag verwendet. Siehe Zentralblatt der Bauverwaltung 1910, Seite 244.) Von den Schleusen ist die erste im Spandauer Schiffahrtkanal bei Plötzensee im Bau und mit Zuhilfenahme von Grundwasser senkung in den Hauptteilen hergestellt.

Bei Spandau muß die dort vorhandene Freiarche erweitert werden, um den Klagen der Wiesenbesitzer oberhalb über mangelnde Vorflut bei hohen Wasserständen abzuweichen. Es ist daher eine zweite Freiarche, bestehend aus einem Segmentwehr, hergestellt worden. Der Bau der Schiffschleuse selbst schreitet hier gut vorwärts und ohne Behinderung des Betriebes der bestehenden alten, 1819 erbauten Schleuse, wiewohl die Aufgabe, ohne Betriebsstörung dieser Schleuse ein neues Werk mit tiefer Gründung daneben zu errichten, keine leichte war.

Während die Plötzensee- und die Spandauerschleuse nur 67 m lange Kammern erhalten, wird die Lehnitzschleuse 85 m lang erbaut, um vier Finowkähne gleichzeitig durchschleusen zu können. Bei Eberswalde wird der Kanal die Stettinerbahn überschreiten. Der erforderliche Brückenkanal wird in Eisenbeton mit einer Bauhöhe von nur 0,72 m bis 1,06 m ausgeführt. Er wird mit Rücksicht auf spätere Gleisanlagen für die Überbrückung von vier Gleisen eingerichtet und erhält zu dem Ende einen Mittelpfeiler und zwei Öffnungen für je zwei Gleise. Der Bau erfolgt ohne Störung des Eisenbahnbetriebes von der Seite aus unter Benutzung einer Hilfsbrücke.

Östlich von Eberswalde kreuzt der Großschiffahrtsweg das Ragöser Tal, mit dem Wasserspiegel etwa 26 m hoch über Talsohle. Ein Bach, auf dessen Hochwasserführung Rücksicht zu nehmen war, erforderte einen Durchlaß im Kanaldamme von 4,2 m Breite und 4,32 m Höhe, der in Beton mit Eiseneinlagen in der Sohle seit längerer Zeit ausgeführt und in Benutzung genommen ist. Die Anschüttung des Dammes über dem Durchlaß erfolgt in 2 m hohen Lagen, die durch aufgepumptes Wasser eingeschlämmt werden. (Das amerikanische Einschlämmverfahren, bekannt vom Gatundamm am Panamakanal, findet sohin schon seine reiche Wiederholung; bisher war es nur im Bergversatzverfahren üblich.)

Für den 36 m hohen Abstieg bei Niederfinow sind nach dem Gesetz zwei Abstiegsvorrichtungen zu erbauen. Von diesen muß die eine Anlage eine Schleuse sein, die andere kann ein Hebewerk oder dergleichen sein. Ein Wettbewerb hat keine einwandfreie Lösung für ein Hebewerk ergeben. Darum wird vorerst die Schleusenanlage als Schleusentreppe mit vier Schleusen von je 9 m Hubhöhe ausgeführt werden. Die einzelnen Schleusen werden Sparbecken erhalten und 350 m von einander entfernt sein. Diese geringe Entfernung ist durch die Örtlichkeit geboten. Um den Betrieb an diesen Schleusen zu beschleunigen, ist ein Verbundbetrieb der Schleusen in Aussicht genommen, so daß die Wasserspiegel zweier benachbarter Schleusen stets zu gleicher Zeit mit der zwischen ihnen liegenden Haltung sich ausgleichen. Die Schiffe begegnen sich also in der Haltung und werden mittels elektrischer Lokomotiven gezogen.

Bei Hohensaaten wird der dort 1849 bis 1860 angelegte Vorflutkanal des Oderbruchs vertieft, so daß er von 600 t-Schiffen benutzt werden kann. Es stehen daher künftig dem Schiffverkehr von Hohensaaten nach Stettin zwei Wege offen. Die Schleusen in beiden Wegen werden als Schleppzugschleusen mit Kammern von 215 m Länge und solcher Breite ausgebaut, daß ein Schleppzug von sechs Kähnen in zwei Reihen Platz finden kann. Der Bau dieser Schleusen wird in diesem Jahre begonnen und es ist zu hoffen, daß die Eröffnung des Großschiffahrtsweges 1912 erfolgen kann.

Vorstehendes ist einem trefflichen Artikel Gerhardts („Zentralblatt der Bauverwaltung“ 1910, Nr. 41, Seite 278—280) entnommen, den wir gleichzeitig recht sehr bitten möchten, recht bald wieder und oft über die Arbeiten am Großschiffahrtsweg Berlin—Stettin berichten zu wollen.

Des weiteren wird auf einen Artikel von Schliemann („Zentralblatt der Bauverwaltung“ 1910, Nr. 42, Seite 283—284) hingewiesen, der über die spezielle Verwendung einer Dampfzugwinde beim Aushub einer tiefen Baugrube auf der Strecke des Großschiffahrtsweges in der Nähe von Eberswalde berichtet. Hier war auf einer Fläche von etwa einem Hektar gegen 65.000 m³ Moorboden und Faulschlamm vor der Schüttung des Kanaldammes zu beseitigen.

Die unregelmäßige Baugrube hatte in der Kanalachse gemessen nur eine Längsausdehnung von 82 m. Die Ablagerungsflächen liegen seitlich der Baugrube und der Boden mußte bis zu 17 m Höhe über Baugrubensohle gehoben werden. Auf der abzuräumenden Fläche betrug die Moortiefe bis zu 4,25 m; darunter lag Faulschlamm noch bis 4 m tief.

Da die Größe der auftretenden Schwierigkeiten sich von vornherein nicht klar genug übersehen ließ, geschah die Ausführung im Eigenbetrieb der Bauverwaltung. Diese mietete eine mit Doppeltrommel versehene Dampfzugwinde der Firma John Fowler & Co., welche trotz der Steilheit der Gleise (1:7,3) doch noch immer 15 vollbeladene eiserne Muldenkipper von je 0,75 m³ Inhalt mit jedem Zuge befördern konnte. Besonders zu erwähnen ist, daß die Winde nicht jenseits der Ablagerungsfläche aufgestellt zu werden brauchte.

Durch die besondere Art der Hebung und Verteilung der Bodenmassen konnte es erreicht werden, daß die Kosten für Lösen, Heben und Ablagern von 1 m³ Aushubboden, einschließlich sämtlicher Nebenkosten sich bis jetzt um 18% niedriger stellten, als im Kostenanschlag angenommen war. Daß die Winde nicht während der ganzen Arbeitszeit ein und denselben Standort beibehalten konnte, ist selbstverständlich. Für solche Ortveränderungen war es von großem Vorteil, daß die Maschine bei ihren großen breiten Rädern überall fahren konnte. Da die Maschinen mit der bewußten Absicht gebaut sind, bei jedem Wetter auf freiem Acker arbeiten zu können, sind Arbeitunterbrechungen durch irgend welche Einflüsse der Witterung ausgeschlossen.

Die Verwendung der Dampfzugwinde zu derlei und ähnlichen Arbeiten verdient um so mehr Beachtung als die Maschinen für ihren eigentlichen Zweck, das Dampfzügen, nur in wenigen Wochen des Jahres gebraucht werden und daher während der übrigen Zeit des Jahres gegen eine verhältnismäßig geringe Miete erhältlich sind.

Ign. Pollak

Fachgruppenberichte.

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Bericht über die Versammlung vom 7. April 1910.

Der Obmann begrüßt die erschienenen Mitglieder und schreitet nach Mitteilung einiger geschäftlicher Angelegenheiten zur Einleitung der ausgeschrieben Wahlen.

Der Vorsitzende dankt zunächst dem abtretenden Obmannstellvertreter Herrn Ing. Zieritz für seine unermüdete Tätigkeit im Dienste des Ausschusses und hebt es besonders hervor, daß der Rücktritt dieses Funktionärs der Fachgruppe durch die Wahl desselben in den Verwaltungsrat des Vereines begründet wurde. Es soll dadurch eine Anhäufung von Ämtern in einer und derselben Person vermieden und einer größeren Anzahl von Vereinsmitgliedern Gelegenheit geboten werden, sich an der Leitung des Vereines aktiv zu beteiligen — ein Grundsatz, der allgemein eine möglichst weitgehende Berücksichtigung finden sollte. Ferner gedenkt der Obmann nochmals der rührigen Tätigkeit des abtretenden Ausschußmitgliedes Herrn Ing. Kroitsch als Schriftführer der Fachgruppe.

Bei der hierauf durchgeführten Ersatzwahl werden gewählt: Herr Dpl. Ing. J. Walter zum Obmannstellvertreter und Herr Ing. M. Bloßnig zum Ausschußmitglied. Bei der Wahl eines Mitgliedes für die Entsendung in den ständigen Ausschuß für Wettbewerbangelegenheiten wird Herr Ing. Zieritz gewählt. Dpl. Ing. Walter dankt in kurzen Worten für das ihm durch die Wahl zum Obmannstellvertreter ausgesprochene Vertrauen.

Der Vorsitzende ersucht sodann Herrn Privatdozenten Ing. Dr. Fritz Steiner, seinen angekündigten Vortrag zu halten über das Thema: „Der Hamburger Elbtunnel zwischen St. Pauli und Steinwärder.“ Kurz zusammengefaßt führt der Vortragende folgendes aus:

Die schon vor 30 Jahren geplante, von Wind und Wetter und den Gefahren des Eisganges unabhängige, den Schiffsverkehr nicht behindernde Verbindung zwischen dem rechts- und linkselbischen Ufer im Herzen der mächtig aufblühenden Hansastadt geht ihrer Vollendung entgegen. Der Durchschlag des großartig angelegten Doppeltunnels unter der Elbe wurde am 29. März d. J. festlich begangen. Das Bauwerk, einzig in seiner Art am Kontinent, wurde, da lokale Verhältnisse die Anlage von Zufahrtrampen schwierig machten, als sogenannter Aufzugtunnel ausgeführt. Zwei parallel laufende, etwa 20 m unter dem Elbhochwasser in der Flußsohle eingebaute kreisrunde Röhren von 6 m äußerem Durchmesser verbinden die beiden Uferschächte. Der lichte Durchmesser der letzteren beträgt 22, ihr Achsabstand 44,85 m. Jede der Röhren nimmt den Fußgänger- und Wagenverkehr einer Richtung auf, und es wurden zu diesem Zwecke je zwei 1,25 m breite Bürgersteige und eine 1,82 m breite Fahrbahn im Inneren der Röhre angeordnet. Im Schachte befinden sich sechs Aufzüge, von welchen die beiden äußeren mit etwa 2 t Tragfähigkeit die Fußgänger, die inneren, mit je 6,0 t, bzw. 9,5 t Tragfähigkeit die Fuhrwerke herab, bzw. in die Höhe befördern sollen. Stiegen im Inneren des Schachtes ermöglichen auch den Zugang unabhängig von den elektrisch angetriebenen Fahrstühlen.

Während der Steinwärder Schacht mit Hilfe eines Kaissons auf die erforderliche Tiefe von 28 m abgesenkt wurde, konnte der am rechten Elbeufer gelegene Schacht nach Herstellung eines ringförmigen Fangdammes aus Beton, der auf die in zirka 5 m Tiefe angetroffene wasserundurchlässige Mergelschicht reichte, im ringförmigen Schlitz ausgebaut werden. Bei letzterem kam für die 2 m starke Schachtwand Beton zur Verwendung, während bei dem pneumatisch im Sande abgesenkten Schachte am linken Ufer eine starke Runderisenarmierung als notwendig befunden wurde. Eine 4 m starke Wölbesohle schließt die beiden Schächte ab.

Vom Steinwärder Schacht aus wurden sodann mittels Schilder die beiden Röhre vorgetrieben und die eigentliche Tunnelarbeit, trotz manchen Schwierigkeiten — unter anderem ein gewaltiger Wasserbruch im Juni 1909 — bei maximal 2,4 Atm. Überdruck im Laufe von kaum 1½ Jahren vollendet. Besonderes Interesse verdient das für den Ausbau der Tunnelröhren verwendete Material. Die einzelnen 25 cm langen Ringe werden aus sechs völlig gleichen, gebogenen Ringstücken aus Walzeisen zusammengesetzt. Diese Tunnelringstücke, welche bei ähnlichen Bauten bisher aus Gußeisen hergestellt wurden, sind mit einander vernietet. Der Anschluß an den Stößen in der Ebene senkrecht zur Rohrachse wurde mittels an den Enden der Ringstücke eingebaute Kastenlaschen aus Stahlguß hergestellt. Der statischen Untersuchung des Bauwerkes wurde die vom Vortragenden im Jahre 1906 veröffentlichte „Theorie der Röhrentunnel kreisförmigen Querschnittes“ zugrunde gelegt.

Die vorzügliche Abdichtung aller Längs- und Querstöße der Ringstücke mittels verstemten Bleies sowie die teils als Rostschutz an der Außenseite aufgebrachte, teils durch Mörtelinterspritzung erhaltene Betonhülle ergaben eine derart gute Dichthaltung, daß trotz des gewaltigen äußeren Wasserdruckes eine völlige Trockenhaltung der Röhren erzielt wurde. Das Bauwerk, das anfangs 1911 dem öffentlichen Verkehr übergeben werden soll, wird von der bekannten Firma Philipp Holzmann & Co., Frankfurt a. M., gegen den Pauschalbetrag von M 9,800.000 ausgeführt. Der Vortragende, der an der Hand zahlreicher Lichtbilder, die er gelegentlich wiederholter Besuche des Baues auf-

genommen hatte, die Details des Bauvorganges erklärte, sprach zum Schlusse des Vortrages den seine Studien unterstützenden Beamten des Staates Hamburg, insbesondere Herrn Baumeister Ing. Stockhammer als Leiter, seinen wärmsten Dank aus.

Zum Schlusse dankte der Vorsitzende dem Vortragenden für seine ausführlichen Darlegungen, welche den lebhaften Beifall der Versammlung ernteten.

* * *

Bericht über die Versammlung vom 21. April 1910.

Der Vorsitzende, Ober-Baurat Dr. v. Emperger, begrüßt die erschienenen Gäste und Vereinsmitglieder und erteilt sodann dem Schriftführer Ing. Dr. Franz Gebauer das Wort zu dem angekündigten Vortrage: „Über den Bau erdbebensicherer Gebäude.“ Den Ausführungen des Vortragenden entnehmen wir folgendes:

Der Frage des Baues erdbebensicherer Gebäude wird erst seit den katastrophalen Erdbeben von San Francisco (1906) und von Messina (1908) ein größeres allgemeines Interesse entgegengebracht. Selbst die Ingenieure hatten sich früher nur wenig mit dieser Frage beschäftigt und begannen, durch jene verhängnisvollen Erdbeben auf dieses neue, noch wenig aufgeklärte Gebiet aufmerksam gemacht, erst damals, umfangreichere allgemeine Untersuchungen über dieses Thema anzustellen. Hierbei läßt sich ein wesentlicher Unterschied in dem Einfluß dieser beiden Erdbeben auf die Entwicklung des Baues erdbebensicherer Gebäude feststellen. Die Folge des erstgenannten Erdbebens war, daß beim Wiederaufbau von San Francisco auf Grund der an den vorhandenen Gebäuden gemachten praktischen Erfahrungen der Eisenbeton im weitesten Umfange zur Geltung gelangte. Theoretische Untersuchungen zur näheren Begründung dieser Bauweise sind damals — wohl infolge des mehr praktische Lösungen verfolgenden Sinnes der Amerikaner und weiters infolge des durch die große Entfernung doch verhältnismäßig gedämpften Interesses des Kulturzentrums der alten Welt — nicht angestellt worden. Erst durch den internationalen Wettbewerb nach dem Erdbeben von Messina sind mehrfach auch theoretische Studien über die statischen, bzw. dynamischen Wirkungen des Erdbebens auf unsere Baukonstruktionen veranlaßt worden.

Redner bespricht sodann in kurzen Zügen seine eigene Arbeit auf diesem Gebiete, welche beim internationalen Wettbewerb in Mailand von der Jury durch eine Belobung ausgezeichnet wurde. Er gibt ein systematisches Bild über die Verschiedenartigkeit der Wirkungen, welche infolge der drei Hauptarten der bei Erdbeben eintretenden Bodenbewegungen — der vertikalen, der horizontalen und der besonders gefährlichen schleudernden (wellenförmigen) Bewegungen — welche an einem vertikalen, mit dem Boden fest verbundenen prismatischen Stabe (freistehende Mauer) hervorgerufen werden, und gelangt hierbei zu folgenden Schlüssen:

Die feste Verbindung der Gebäude mit dem Boden ist bei entsprechender Bauausführung erfahrungsgemäß nicht zu fürchten. Zur Herstellung erdbebensicherer Gebäude ist eine möglichst weitgehende Verwendung zug- und biegungsfester Baumaterialien in einer den statischen Anforderungen entsprechenden Weise notwendig. Die Verteilung der Massen in den horizontalen Schichten soll derjenigen des idealen Grenzfalles, der Pyramide, möglichst angepaßt sein.

Obwohl ziffermäßige Berechnungen der Spannungen, welche infolge von Erdbeben in den Mauern der Gebäude auftreten, mit Rücksicht auf die Unsicherheit der Rechnungsgrundlagen heute noch fast ausgeschlossen sind, kann man doch die theoretischen Grundzüge für den in Betracht kommenden Rechnungsgang angeben. So hat zum Beispiel der italienische Ing. Danusso, dessen Arbeit bei dem internationalen Wettbewerbe in Mailand die größte Auszeichnung (II. Preis) erhielt, eine Berechnungsweise*) bis ins Detail ausgearbeitet, welche auf der Voraussetzung beruht, daß der Fußpunkt eines vertikalen Stabes sich längs eines horizontalen Kreises fortbewegt; der Vortragende hat dagegen in seiner oben erwähnten Arbeit vorgeschlagen, der Berechnung die Bewegung eines vertikalen Stabes zugrunde zu legen, der sich um eine horizontale Achse dreht, und dessen Bewegungsrichtung plötzlich in die entgegengesetzte umkehrt. Nur durch diesen Rechnungsvorgang lassen sich die gefährlichen Wellenbewegungen des Bodens berücksichtigen. Durch letztere Berechnungsweise sind ungünstigere Resultate zu erwarten als durch erstere.

Anläßlich des großen Erdbebens in Messina ist jedoch trotz der Einfachheit und Klarheit der für den Bau erdbebensicherer Gebäude in Betracht kommenden Grundsätze wieder eine große Anzahl recht absonderlicher Ideen aufgetaucht und zum Teile auch patentiert worden — wie zum Beispiel die Lagerung der Gebäude auf Kugeln, auf starren, zentral unterstützten Scheiben**) oder in riesigen Mauern verankerten, frei schwingenden Drahtseilen — die mit Außerachtlassung jedweder ökonomischer Erwägung und in vollkommener Verkennung der eigentlichen Ursachen der zerstörenden Wirkungen des Erdbebens die feste Verbindung der Gebäude mit dem Erdboden vollständig zu vermeiden oder auf ein Minimum zu reduzieren suchen.

*) Siehe „Il Cemento“ 1909, Nr. 24.

**) Siehe „Zeitschrift des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines“ 1909, S. 78.

Den Schluß des Vortrages bildete eine vom Vortragenden aufgestellte systematische Klassifizierung der mit Berücksichtigung der heute üblichen Bauweisen in Betracht kommenden Ausführungsmöglichkeiten erdbebensicherer Gebäude nach dem Grade ihrer Erdbbensicherheit mit Hervorhebung der besonderen Vorteile, welche sich bei Anwendung der verschiedenen Baumaterialien, Stein, Holz, Eisen und Eisenbeton, ergeben. Insbesondere der letztgenannte Baustoff ist zur Errichtung erdbebensicherer Gebäude hervorragend geeignet, weil derselbe außer den zur Erzielung der Erdbbensicherheit erforderlichen Eigenschaften auch noch die in diesem Falle besonders wichtige Eigenschaft der Feuersicherheit besitzt. Redner bespricht bei dieser Gelegenheit das von Dr. v. Emperger in Vorschlag gebrachte System eines Eisenbetongebäudes, das beim internationalen Wettbewerb in Mailand durch Zuerkennung der goldenen Medaille ausgezeichnet wurde, und weist auf die Vorzüge desselben hin.

An den mit lebhaftem Beifall aufgenommenen Vortrag schloß sich eine kurze Debatte, in welcher Ober-Baurat Dr. v. Emperger die Unterschiede in der Verwendung der anlässlich des Erdbebens von Messina durch die italienische Regierung und durch den Papst aufgewendeten Gelder charakterisierte. Ober-Baurat Stradal besprach die vom Vortragenden gegebenen Anregungen und berichtete über die beim Erdbeben von Laibach gemachten Beobachtungen, worauf der Vortragende in kurzen Worten erwiderte.

Hierauf ergriff Obmannstellvertreter Dpl. Ing. Walter das Wort, um sowohl den Vortragenden als auch Obmann Dr. v. Emperger zu den bei dem internationalen Wettbewerb in Mailand errungenen Erfolgen namens der Fachgruppe herzlichst zu beglückwünschen.

Der Obmann:

Ing. Dr. v. Emperger

Der Schriftführer:

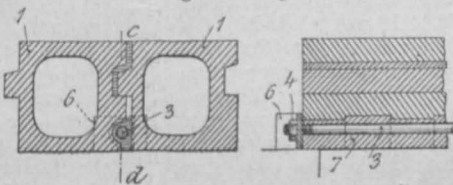
Ing. Dr. F. Gebauer

Patentbericht.

Die vollständigen österreichischen Patentschriften sind durch die Buchhandlung Lehmann & Wentzel, Wien, I Kärntnerstraße 30, erhältlich. Der Preis eines Exemplares beträgt K 1.

(Die erste Zahl bedeutet die Klasse, die zweite Zahl die Nummer des Patent)

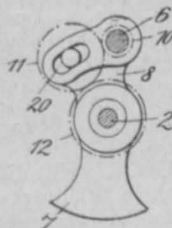
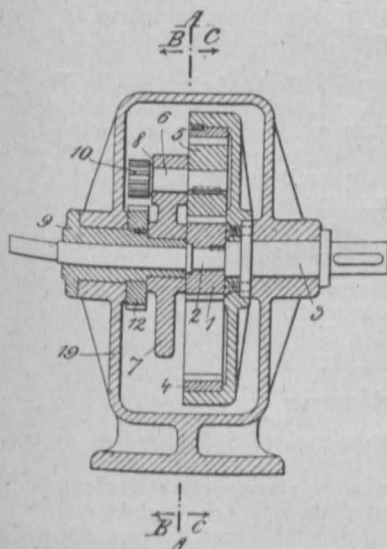
37.—40539 Decke aus geriffelten Deckensteinen in Verbindung mit künstlich gespannten Zugseilen. Jens G. F. Lund, Christiania. Die an der Unterseite der Decke angeordneten, künstlich gespannten Eiseneinlagen sind von einem spannungslosen Mörtelbelag solcher Form umgeben, daß Seitenteile von diesem Belag in entsprechende an sich bekannte Riffelungen derjenigen Teile der Blöcke eingreifen, welchen durch Anziehen der genannten Eiseneinlagen Druckspannungen erteilt worden sind.



47.—40389 Stopfbüchsenpackung. Wilhelm Zell, Kleinsiedl (Nied. Öst.). Sie besteht aus einer Mischung von langen, nach Art der Holzwole verwirren Metallspänen (insbesondere Kupferspänen) und von Umhüllung und Ausfüllung der Windungen dieser Späne bildenden Asbestfasern mit Graphit und einem einen höheren Schmelzpunkt besitzenden Pflanzenfett, welche Mischung eine in der Wärme weich und elastisch werdende, fettbleibende Packung bildet.

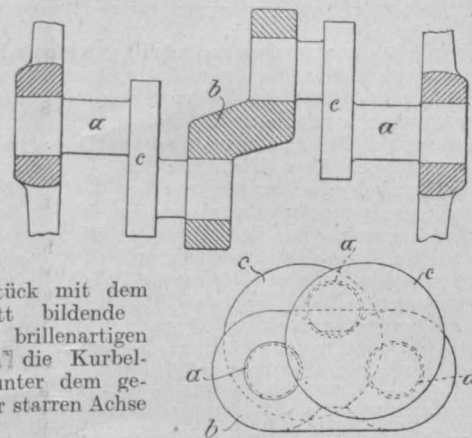
47.—40456 Planetenrädervorgelege für Geschwindigkeitsumsetzung. Otto Alfred Teich, Reinickendorf bei Berlin. Der Achse 6 des Umlaufrades 5 des Planetengetriebes wird durch einen Antrieb 10, 11, 12 eine Drehbewegung in entgegengesetztem Sinne zur Umlaufbewegung erteilt, so daß die Geschwindigkeitsumsetzung durch die

Differenz zwischen Dreh- und Umlaufbewegung der Räder und durch den Unterschied, der zwischen den beiden entgegengesetzt auf die getriebene Welle 3 wirkenden Räderübersetzungen besteht, erfolgt. Die Achse 6 ist auf einem Arm oder einer Scheibe 7, 8 auf der Welle 2 umlaufend angeordnet, in bekannter Weise für die Anbringung und Einstellung von Wechselrädern eingerichtet ist.



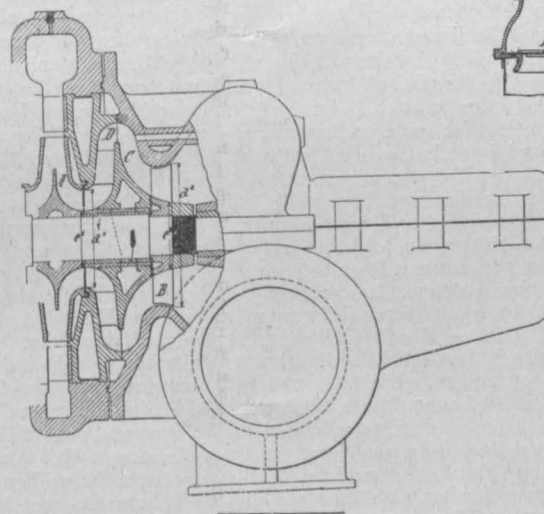
47.—40457 Dreiteilige Kurbelachse für Lokomotiven.

Witkowitz Bergbau- und Eisenhütten-Gewerkschaft, Witkowitz. Die insbesondere für Lokomotiven mit innen liegenden Zylindern bestimmte Achse besteht aus zwei deren Endstücke aus einem Stück mit dem bezüglichen Kurbelblatt bildende Halbkurbeln und einem brillenartigen Mittelstück *b*, mit dem die Kurbelblätter der Endstücke unter dem gewünschten Winkel zu einer starren Achse verbunden sind.



59.—40465 Verfahren und Vorrichtung zur Vergrößerung der Saughöhe von Schleuder- oder anderen Pumpen. Auguste Rateau, Paris. Ein Teil der gehobenen Förderflüssigkeit wird abgeleitet und in einen in der Saugleitung angeordneten Strahlapparat *e* eingedrückt, wobei die Ableitung dieses Teiles der Förderflüssigkeit vor deren Eintritt in die Pumpe erfolgt. In dem abgezweigten Kanal *d* ist ein Kreisrad *c* angeordnet, das das Hineindrücken des abgeleiteten Flüssigkeitsteiles in den Strahlapparat bewirkt.

59.—40495 Vorrichtung zur Vergrößerung der Saughöhe von schnelllaufenden Schleuderpumpen. Auguste Rateau, Paris. Der Schleuderpumpe *A* wird ein Kreisrad *B* (Schleuderrad mit Schraubenflügeln) vorgeschaltet, das einen größeren Öffnungsdurchmesser *d* besitzt als das Pumpenrad, so daß die Geschwindigkeit der Flüssigkeit beim Eintritt in die Pumpe herabgesetzt wird. Zwischen den beiden Rädern ist ein Diffusor *C* eingeschaltet, der einen genügend hohen Druck erzeugt, um ein ständiges Abfließen der Flüssigkeit durch die Öffnung des Schleuderrades herbeizuführen.



Verordnungen, Erlasse und Entscheidungen.

Betonplatten-Wände „System E. Hübner“. Der Magistrat Wien hat über Ansuchen der Fa. E. Hübner, Wien, XI Leberstraße 82, die Verwendung der von ihr erzeugten Wände aus Betonplatten mit vertikalen Rundeiseneinlagen („System E. Hübner“) bei Hochbauten im Gemeindegebiete von Wien bedingungsweise als zulässig erklärt. Die Bedingungen sind in der Vereinskasse einzusehen.

Bücherschau.

Hier werden nur Bücher besprochen, die dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein zur Besprechung eingesendet werden.

12.832 Théorie des Dérailements. Profil des Bandages. Von Georges Marié. 54 Seiten (27 × 15.5 cm). Paris 1909, H. Dunod & E. Pinat.

Die interessanten Studien des Verfassers über die Wechselbeziehungen zwischen Gleis und rollendem Materiale im weiteren Sinn, im engeren Sinne zwischen den Schwingungen des Rades und der Schiene, als deren Folge sich die rechnerische Ermittlung der Vertikal- und Seitendrucke des Rades auf die Schiene ergab, boten die Grundlagen

für die in der vorliegenden Schrift gezogenen Rückschlüsse auf die Entgleisungsursachen. Die rein theoretische Behandlung der Bedingungen für die Stabilität des Fahrzeuges unter besonderer Beobachtung der von diesem erreichbaren Höchstgeschwindigkeit ergab Probleme, deren Lösung sich Marié zur Aufgabe machte. Die Ergänzung der vom Verfasser schon früher skizzierten Anschauungen und die Zusammenfassung der Ergebnisse seiner theoretischen Untersuchungen bilden eine um so dankenswertere Aufgabe, als er, ohne jemals die notwendigen praktischen Gesichtspunkte aus den Augen zu verlieren, die überaus richtige und aktuelle Frage der Entgleisungsursachen in wirklich eingehender Weise darzustellen vermag. Der zweite Teil der Schrift enthält eine gleichfalls interessante Studie über das Profil der Radreifen, bezw. der Spurkränze und deren zweckmäßige Form mit besonderer Berücksichtigung der immer aufs neue gestellten Forderung auf Erhöhung der Fahrgeschwindigkeit. Aus dem Inhalte der Schrift sei hervorgehoben, daß zunächst nach Wiedergabe der in Rechnung zu ziehenden Schwingungen auf die Entgleisungen, welche durch das Aufsteigen des Spurkranzes auf die Schienen hervorgerufen werden, näher eingegangen wird, wobei die Größe des Anschlagwinkels des ersten an der letzteren sowie die Lagerung der Achsen des Fahrzeuges (feste Achsen und Traggestelle) in die Betrachtungen einbezogen werden. Endlich werden alle für eine Entgleisung in Betracht kommenden Ursachen, die Dauer der Entgleisung des Spurkranzes, der Einfluß der Höhe des letzteren, des Radgewichtes und seines Durchmessers untersucht. Auch gibt Marié unter Hinweis auf die Berlin-Zossener Versuche seiner Anschauung über die Ausgestaltung des Oberbaues, bei Anwendung von Geschwindigkeiten von 150 bis 200 km/Std. kurz Ausdruck. Die kritische Untersuchung des günstigen Spurkranzprofils enthält nebst den Ausführungen über die heute allgemein üblichen Formen eine Prüfung der für Entgleisungen in Betracht kommenden Gesichtspunkte. Zum Schlusse wird unter Bedachtnahme der praktischen Ergebnisse die beste Form des Spurkranzes in Erwägung gezogen und der Wunsch nach einer, unter gewissen, für die Entgleisungen wichtigen Gesichtspunkten aufzustellenden Statistik geäußert.

Dr. Steiner

12.833 *Oscillations de lacet des véhicules de chemins de fer.* Von Georges Marié. 104 Seiten (25 × 16,5 cm). Paris 1909, H. Dunod & E. Pinat.

Die im Laufe der letzten Jahre von Marié veröffentlichten theoretischen Studien über die Schwingungen rasch bewegter Körper, mit besonderer Berücksichtigung des rollenden Eisenbahnmaterials, dürften nicht nur dem Theoretiker, sondern auch dem Praktiker viel Interessantes bieten. Gestatten doch die Untersuchungen des Verfassers so manchen Schluß auf die Ursachen der Entgleisungen, vorgefundener Schienen- und Radbrüche usw. zu ziehen. Das vorliegende Buch bildet die Ergänzung einer Arbeitsserie über das Problem der schwingenden Bewegungen der Eisenbahnfahrzeuge, das Entstehen dieser Bewegungen und deren Wirkung auf den Bahnkörper und das Gleis, unter besonderer Berücksichtigung der heutigen Bestrebungen nach erhöhter Fahrgeschwindigkeit. Marié gliedert seinen Stoff in drei Kapitel und beschäftigt sich zunächst mit den Schwingungen, deren Ursachen in der Kegelform des Radreifens zu suchen sind. Der Vollständigkeit halber werden zunächst allgemeine theoretische Untersuchungen über das Zusammenstoßen zweier fester Körper in leichtfaßlicher Form vorgeführt und die Anwendung der gewonnenen Resultate auf das Eisenbahnmateriale an Rechnungsbeispielen erörtert. Im zweiten Abschnitt, der sich eingehender mit der Abhängigkeit dieser Schwingungen von der Konizität der Radreifen beschäftigt — Marié bezeichnet sie speziell als solche, die korrespondierend mit dem Spiel der Spurkränze auftreten — folgen den allgemeinen Erörterungen, gleichfalls nähere Anwendungen seiner Theorien auf die rollenden Lokomotiven. So bewertet z. B. der Verfasser die Größe des seitlichen Stoßes der Radreifen auf die Schiene und den Effekt dieses Stoßes. Besonderes Interesse bieten die Untersuchungen über den Einfluß der Höhenlage des Schwerpunktes der Lokomotiven. Seine Erwägungen beschränken sich aber nicht nur auf diverse Lokomotiv-, sondern auch auf verschiedene Wagentypen. Das dritte Kapitel widmet Marié, unter Zugrundelegung der bereits ermittelten Formeln, dem Studium der Schleifenschwingungen beim Ein- und Austreten des Fahrzeuges in und aus der Kurve, bezw. während des Durcheilens der Übergangsbögen und im weiteren auch während der Bewegung in gewundener Bahn. Auch hier werden zunächst die Grundlagen der Theorie entwickelt und die Anwendung ihrer Ergebnisse für diverse Lokomotiv- und Wagentypen in Beispielen vorgeführt. Nicht unerwähnt sollen die Untersuchungen längerer Fahrzeuge, ihres Verhaltens, bezw. ihres Einflusses auf den Oberbau bleiben. Seine als die Resultate theoretischer Erwägungen erscheinenden Schlußfolgerungen sind klar gefaßt und zeigen, daß ihrer Verwendbarkeit in der Praxis nichts im Wege steht. Die Arbeit Mariés wird gewiß das gleiche Interesse wie die mit ihr im engsten Zusammenhange stehenden, vorher veröffentlichten Studien erwecken.

Dr. Steiner

13.043 *Die Ermittlung der Nebenspannungen eiserner Fachwerkbrücken und das praktische Rechnungsverfahren nach Mohr.* Von Regierungsbaumeister W. Gehler, Privatdozent an der kgl. technischen Hochschule zu Dresden. Hiezu ein Anhang mit Rechnungsbeispielen von J. Karig, Bau-Ober-Sekretär im Brückenbau-Bureau der kgl. sächs. Staatseisenbahnen. 131 Seiten (24 × 17 cm). Mit 151 Abbildungen. Berlin 1910, Wilhelm Ernst & Sohn (Preis geh. M 6, geb. M 6-80).

Der Verfasser beginnt mit einem geschichtlichen Überblick der Nebenspannungstheorie, in welchem er in Kürze den Gedankengang der einzelnen Forscher in kritischer Weise beleuchtet. Vom besonderen Werte ist hiebei eine Tabelle, in welcher sämtliche bisher in der einschlägigen Literatur veröffentlichten Rechnungsbeispiele zusammengestellt sind. Nunmehr werden, nach einer eingehenden Besprechung der Grundlagen der Theorie, die Verfahren von Manderla, Ritter, Müller-Breslau und Mohr des Näheren behandelt, wobei dargetan wird, daß das Mohrsche Verfahren der getrennten Ermittlung der Stab- und Knotendrehwinkel zufolge der geringen Anzahl von Gleichungen (bei n Knoten n Gleichungen) und seiner sonstigen Einfachheit für die Praxis sich am besten eignet, was auch durch ein angeführtes praktisches Beispiel Bestätigung findet. In dem folgenden Abschnitt werden die angenäherten Rechnungsverfahren von Engesser, Landsberg, Müller-Breslau und Mohr eingehend erörtert, und bringt schließlich der Verfasser seine abgekürzte Berechnungsweise zur einfacheren Bestimmung der Knotendrehwinkel aus der Biegelinie, in Anlehnung an das Verfahren nach Mohr, deren Vorteile an der Hand dreier Beispiele dargetan wird. Im letzten Abschnitt wird die Ermittlung der Nebenspannungen an einem bestehenden Bauwerk durch Rechnung und Beobachtung vorgeführt. Als Versuchsobjekt diente eine Fachwerkträgerbrücke von 39 m Stützweite der Linie Dresden—Elsterwerda der kgl. sächs. Staatseisenbahnen. Die Art und Weise der Beobachtung der Formänderungen und Spannungen des Tragwerkes und deren Übereinstimmung mit den gerechneten Werten ist hiebei von besonderem Interesse. In dem schließlich folgenden Anhang wird das Annäherungsverfahren nach Mohr eingehend besprochen und an fünf sehr lehrreichen praktischen Beispielen erörtert. In dem vorliegenden Buche hat es der Verfasser in meisterhafter und klarer Weise verstanden, das dem Praktiker bisher durch die chinesische Mauer der grauen Theorie verschlossene Gebiet der Fachwerknebenspannungen zugänglich zu machen. Ein jeder Praktiker wird beim Studieren dieses Werkes nicht nur die ängstliche Scheu vor dem Nebenspannungsgespenst verlieren, nein, er wird sogar Lust bekommen, diesem Gespenst einmal näher an den Leib zu rücken, und er wird es auch, angetan mit dem gediegenen Rüstzeug des Verfassers, für immer verschrecken. Es steht zu erwarten, daß der vom Verfasser gehobene goldene Schatz von durchwegs deutscher Forschung bei den Eisenbauern und im besonderen bei den Brückenbauern recht bald in gangbarer Münze anzutreffen sein wird.

Dr. Schö.

11.230 *Der Brückenbau.* Lehr- und Nachschlagebuch für Studierende und Praktiker von M. Strükel, Professor an der Finnländischen Technischen Hochschule in Helsingfors. I. Teil, 1. Heft. 216 Seiten (26 × 19 cm). Mit 225 Abbildungen und 3 Tafeln. Leipzig 1910, A. Tietmeyer (Preis M 16).

Der als Herausgeber von Lehrbüchern über Wasserbau, Grundbau und die anderen Zweige der Ingenieurwissenschaften bestbekannte Gelehrte hat es nunmehr unternommen, auch das Gebiet des Brückenbaues in die Sammlung seiner Lehrbücher aufzunehmen. Vorliegendes Buch bildet die erste diesbezügliche Lieferung und enthält Allgemeines, Statik der Brückenträger, Erddruck und Hölzerne Brücken (teilweise). Das Kapitel über den Erddruck umfaßt nur drei Seiten und bezieht sich natürlich nur auf die Berechnung der Widerlager von Brücken. Alle übrigen Teile sind eingehend behandelt und stehen auf dem Standpunkt der neuesten Fortschritte und Forschungen. Der Eisenbeton, unser jüngstes Brückenbaumaterial, hat eingehende Beachtung gefunden. In bezug auf die einfache, gediegene, übersichtliche und durch eine Unzahl Abbildungen unterstützte Darstellungsweise reiht sich dieses Buch würdig an die Seite der vom Verfasser bereits herausgegebenen. Dem Studierenden kann es als Lehrbuch besonders empfohlen werden.

Dr. Schö.

8397 *Elementare Stereotomie.* Von Prof. Dr. F. Bohnert, Direktor der Oberrealschule und Realschule in St. Georg, Hamburg. 183 Seiten (19 × 13 cm). Mit 119 Figuren. Zweite, durchgesehene Auflage. Sammlung Schubert IV. Leipzig 1910, G. J. Göschen (Preis geb. M 2-40).

Die erste Auflage des vorliegenden Buches haben wir in Nr. 45 von 1902 unserer „Zeitschrift“ kurz besprochen und haben angesichts der zweiten Auflage dem Werke von unserem Standpunkte nur volles Lob zu zollen. Einfach, klar und deutlich, daher einer allfälligen Benützung würdig ist die „Elementare Stereometrie von Bohnert“.

Pj

Personalnachrichten.

Der Verwaltungsrat der Südbahn hat Ober-Inspektor Ing. Ferdinand Holzer zum Baudirektor ernannt und Ober-Inspektor Ing. Karl Rausch den Titel Baudirektor-Stellvertreter verliehen.

Berichtigung.

In Nr. 40, Seite 631, Mitte der rechten Spalte soll es richtig heißen:

Abb. 8 stellt die Walze in eben eingetauchter Stellung dar. Die höchste Stellung wurde so gewählt, daß bei Hochwasser auch treibende Baumstämme u. dgl. ungehindert durch können, da noch 70 cm freibleiben.